sartorius stedim biotech

**Mode d'emploi**

# UniVessel®

Cuves de culture et équipements

85032-542-06

Version 02 | 2012

# Mentions légales

Photo sur la page de couverture :
exemple de cuve de culture de type UniVessel®

**Sartorius Stedim Biotech GmbH**
Documentation technique
August-Spindler-Strasse 11

**D-37079 Goettingen**
Allemagne
Internet : www.sartorius-stedim.com
E-mail : tech.pubs@sartorius-stedim.com

Date : **mai 2012**
Sartorius Stedim Systems GmbH, Goettingen, Allemagne

**Sartorius Stedim Systems GmbH**
Robert-Bosch-Str. 5 – 7
**34302 Guxhagen, Allemagne**
Tél. +49.5665.407.0
www.sartorius-stedim.com

Copyright by Sartorius Stedim Systems GmbH, Allemagne.
Tous droits réservés.

Imprimé en Allemagne sur papier blanchi sans chlore.
Si vous avez besoin d'informations faisant foi concernant certaines propriétés de votre UniVessel® allant au-delà de celles décrites dans ce manuel, n'hésitez pas à nous contacter.

Toute réimpression, traduction ou reproduction, même partielle, sous quelque forme que ce soit, est interdite sans autorisation écrite de la société Sartorius Stedim Biotech GmbH.
Univessel® est une marque déposée de Sartorius Stedim Biotech GmbH.

# Table des matières


Introduction . . . . . 5
Consignes de sécurité . . . . . 7

**1. Vue d'ensemble de la gamme de cuves** . . . . . 12
1.1 Vue d'ensemble de la gamme de cuves . . . . . 12
1.1.1 Composition des cuves et caractéristiques fonctionnelles . . . . . 12
1.1.2 Caractéristiques des cuves de culture . . . . . 13
1.1.3 Schéma de construction des cuves de culture . . . . . 14
1.2 UniVessel® 0,5 l . . . . . 14
1.3 UniVessel® 1 l, double et simple enveloppe . . . . . 15
1.3.1 UniVessel® 1 l, double enveloppe . . . . . 15
1.3.2 UniVessel® 1 l, simple enveloppe . . . . . 15
1.4 UniVessel® 2 l, double et simple enveloppe . . . . . 15
1.4.1 UniVessel® 2 l, double enveloppe . . . . . 15
1.4.2 UniVessel® 5 l, simple enveloppe . . . . . 16
1.5 UniVessel® 5 l, double et simple enveloppe . . . . . 16
1.5.1 UniVessel® 5 l, double enveloppe . . . . . 16
1.5.2 UniVessel® 5 l, simple enveloppe . . . . . 16
1.6 UniVessel® 10 l, double et simple enveloppe . . . . . 17
1.6.1 UniVessel® 10 l, double enveloppe . . . . . 17
1.6.2 UniVessel® 10 l, simple enveloppe . . . . . 17
1.7 Cuves spéciales et équipements optionnels . . . . . 18

**2. Installation, équipement et mise en service** . . . . . 19
2.1 Contrôle d'intégralité . . . . . 19
2.2 Contrôle des cuves de culture et des composants . . . . . 19
2.3 Lieu d'utilisation . . . . . 20
2.3.1 Installation sur le lieu d'utilisation . . . . . 20
2.3.2 Outils . . . . . 20
2.3.3 Autoclavage . . . . . 20
2.3.4 Dimensions et encombrement | Dimensions de l'autoclave (cuves à simple et à double enveloppe) . . 22

**3. Equipements internes des cuves** . . . . . 24
3.1 Arbres d'agitation et connexions du moteur . . . . . 24
3.1.1 Arbres d'agitation et couplages pour un entraînement direct . . . . . 24
3.1.1.1 Equipement et spécifications . . . . . 24
3.1.1.2 Conseils d'utilisation . . . . . 24
3.1.1.3 Conseils d'installation . . . . . 25
3.2 Eléments de l'agitateur . . . . . 26
3.2.1 Equipements et spécifications . . . . . 26
3.2.2 Conseils de montage . . . . . 27
3.2.3 Conseils d'utilisation . . . . . 27
3.3 Cage anti-vortex . . . . . 28
3.3.1 Equipements et spécifications . . . . . 28
3.3.2 Conseils de montage . . . . . 29
3.3.3 Conseils d'utilisation . . . . . 29
3.4 Diffuseur gaz . . . . . 30
3.4.1 Equipements et spécifications . . . . . 30
3.4.2 Montage . . . . . 31
3.4.3 Raccordement de l'arrivée de gaz . . . . . 31
3.5 Diffuseur gaz avec micro sparger . . . . . 32
3.5.1 Equipements et spécifications . . . . . 32
3.5.2 Montage . . . . . 33
3.5.3 Raccordement de l'arrivée de gaz . . . . . 33
3.6 Grille d'aération membranaire . . . . . 34
3.6.1 Equipements et spécifications . . . . . 34
3.6.2 Montage et raccordement . . . . . 35
3.6.2.1 Raccordement de la membrane . . . . . 35
3.6.2.2 Conseils de raccordement et d'utilisation de l'entrée et de la sortie de gaz . . . . . 36
3.7 Adaptateur universel . . . . . 37
3.7.1 Equipements et spécifications . . . . . 37
3.7.2 Montage . . . . . 37
3.8 Ports d'inoculation (septums) . . . . . 38
3.8.1 Equipements et spécifications . . . . . 38
3.8.2 Conseils d'utilisation . . . . . 38
3.9 Tube plongeant pour l'ajout de milieu ou la récolte . . . . . 39
3.9.1 Equipements et spécifications . . . . . 39
3.9.2 Conseils d'utilisation . . . . . 40
3.10 Spin filter . . . . . 41
3.10.1 Equipements et spécifications . . . . . 41
3.10.2 Conseils d'utilisation . . . . . 43
3.10.2.1 Montage . . . . . 43
3.10.3 Exemples de construction pour l'utilisation du spin filter : . . . . . 44
3.11 Tube d'aspiration . . . . . 45
3.11.1 Equipements et spécifications . . . . . 45
3.11.2 Conseils d'utilisation . . . . . 46
3.11.2.1 Montage dans la cuve de culture . . . . . 46
3.11.2.2 Montage du spin filter et de l'agitateur . . . . . 46
3.11.2.3 Remarques particulières sur l'utilisation pendant le processus . . . . . 46
3.12 Bouchons . . . . . 47
3.12.1 Equipements et spécifications . . . . . 47
3.12.2 Conseils d'utilisation . . . . . 47
3.13 Raccord d'alimentation quadruple . . . . . 48
3.13.1 Equipements et spécifications . . . . . 48
3.13.2 Conseils d'utilisation . . . . . 48
3.13.2.1 Montage . . . . . 48
3.13.2.2 Raccordement . . . . . 48
3.14 Ports d'inoculation (septums) ∅ 19 mm . . . . . 49
3.14.1 Equipements et spécifications . . . . . 49
3.14.2 Conseils d'utilisation . . . . . 49
3.14.2.1 Montage . . . . . 49
3.14.2.2 Transfert de l'inoculum ou d'autres milieux 49
3.15 Kit d'inoculation à 1 voie . . . . . 50
3.15.1 Equipements et spécifications . . . . . 50
3.15.2 Conseils d'utilisation . . . . . 50
3.15.2.1 Préparation du kit d'inoculation (milieux, inoculum autoclavables) . . . . . 50
3.15.2.2 Préparation du kit d'inoculation (milieux non autoclavables) . . . . . 50
3.15.2.3 Raccordement du kit d'inoculation . . . . . 51
3.16 Disque antimousse . . . . . 51
3.16.1 Fonctionnement . . . . . 51
3.16.2 Equipements et spécifications . . . . . 51
3.17 Adaptateur de port . . . . . 52
3.17.1 Fonctionnement . . . . . 52
3.17.2 Equipements et spécifications . . . . . 52

**4. Sondes et capteurs** . . . . . 53
4.1 Sonde de température Pt-100 . . . . . 53
4.1.1 Equipements et spécifications . . . . . 53
4.1.2 Conseils d'utilisation . . . . . 54
4.1.2.1 Montage de la sonde sans douille vide . . . . 54
4.1.2.2 Montage avec douille vide . . . . . 54
4.1.2.3 Conseils d'utilisation . . . . . 54
4.2 Capteur antimousse et capteur de niveau . . . . . 55
4.2.1 Equipements et spécifications . . . . . 55
4.2.2 Conseils d'utilisation . . . . . 56
4.3 Electrode de pH . . . . . 56
4.3.1 Equipements et spécifications . . . . . 57
4.3.1.1 Préparation des électrodes de pH . . . . . 58
4.3.1.2 Etalonnage de l'électrode de pH . . . . . 58
4.3.1.3 Montage . . . . . 58
4.3.1.4 Connexion et mise en service . . . . . 58
4.3.1.5 Autres remarques . . . . . 59

4.4 Electrodes de $pO_2$ ..... 59
4.4.1 Equipements et spécifications ..... 59
4.4.1.1 Electrodes polarographiques ..... 60
4.4.1.2 Sondes de $pO_2$ optiques ..... 60
4.4.2 Conseils d'utilisation ..... 60
4.4.2.1 Montage et raccordement ..... 60
4.4.2.2 Etalonnage d'électrodes polarographiques . 61
4.4.2.3 Etalonnage d'électrodes optiques ..... 61
4.5 Electrode Redox ..... 62
4.5.1 Equipements et spécifications ..... 62
4.5.2 Conseils d'utilisation ..... 62
4.5.2.1 Préparation d'électrodes Redox ..... 62
4.5.2.2 Etalonnage de l'électrode Redox ..... 62
4.5.2.3 Montage et raccordement ..... 63
4.6 Sonde de turbidité FUNDALUX® II ..... 63

**5. Montage et raccordement des accessoires externes** ..... 64
5.1 Condenseur ..... 64
5.1.1 Equipements et spécifications ..... 64
5.1.2 Conseils d'utilisation ..... 65
5.1.2.1 Montage sur la cuve de culture sans fixation rabattable ..... 65
5.1.2.2 Construction avec fixation rabattable ..... 66
5.1.2.3 Rabattre le condenseur ..... 66
5.1.2.4 Raccordement de l'alimentation en eau de refroidissement ..... 66
5.2 Filtres stériles pour l'arrivée de gaz et la sortie d'air ..... 67
5.2.1 Equipements et spécifications ..... 67
5.2.2 Conseils d'utilisation ..... 67
5.2.2.1 Montage et raccordement du filtre d'arrivée d'air ..... 67
5.2.2.2 Montage et raccordement du filtre d'évacuation d'air ..... 68
5.2.2.3 Filtre d'évacuation d'air avec une grille d'aération membranaire ..... 68
5.2.2.4 Raccordement du bioréacteur ..... 68
5.3 Doigt réfrigérant ..... 69
5.3.1 Equipements et spécifications ..... 69
5.3.2 Conseils d'utilisation ..... 70
5.3.2.1 Montage sur la cuve de culture ..... 70
5.3.2.2 Raccordement et fonctionnement de l'arrivée d'eau de refroidissement ..... 70
5.4 Raccord STT ..... 70
5.4.1 Equipements et spécifications ..... 71
5.4.2 Conseils d'utilisation ..... 72
5.4.2.1 Montage ..... 72
5.4.2.2 Connexion du raccord rapide STT ..... 72
5.4.2.3 Transfert de milieu ..... 72
5.5 Échantillonneur by-pass ..... 73
5.5.1 Equipements et spécifications ..... 73
5.5.2 Conseils d'utilisation ..... 73
5.6 Autres accessoires ..... 74

**6. Equipement de la cuve avant le début du processus** ..... 75
6.1 Bouteilles de solutions de correction ..... 75
6.1.1 Equipements et spécifications ..... 75
6.1.2 Conseils d'utilisation ..... 75
6.1.2.1 Préparation et raccordement des bouteilles 76
6.2 Echantillonneur manuel ..... 77
6.2.1 Equipements et spécifications ..... 77
6.2.2 Conseils de montage ..... 78
6.2.3 Conseils d'utilisation pour le prélèvement d'échantillon ..... 79
6.3 Porte-bouteilles ..... 79

**7. Annexe** ..... 81
7.1 Nettoyage et maintenance ..... 81
7.1.1 Mesures après une utilisation ..... 81
7.1.2 Démontage des cuves de culture ..... 81
7.1.3 Arbres d'agitation et connexions du moteur | Nettoyage et maintenance ..... 82
7.1.3.1 Nettoyage des arbres d'agitation à la fin de la culture ..... 82
7.1.4 Eléments de l'agitateur | Nettoyage et maintenance 83
7.1.5 Cage anti-vortex, déflecteurs | Nettoyage et maintenance ..... 83
7.1.6 Diffuseur gaz annulaire | Nettoyage et maintenance ..... 83
7.1.7 Diffuseur gaz avec micro sparger | Nettoyage et maintenance ..... 84
7.1.8 Grille d'aération membranaire | Contrôle, nettoyage et maintenance des cuves de culture ... 84
7.1.9 Adaptateur universel | Nettoyage et maintenance . 85
7.1.10 Ports d'inoculation (septums) | Nettoyage et maintenance ..... 85
7.1.11 Tube plongeant pour l'ajout de milieu ou la récolte | Nettoyage et maintenance ..... 85
7.1.12 Spin filter | Nettoyage et maintenance ..... 86
7.1.13 Tube d'aspiration | Nettoyage et maintenance ..... 86
7.1.14 Bouchons | Nettoyage et maintenance ..... 87
7.1.15 Sonde de température Pt-100 | Nettoyage et maintenance ..... 87
7.1.16 Capteur antimousse et capteur de niveau | Nettoyage et maintenance ..... 87
7.1.17 Raccord d'alimentation quadruple | Nettoyage et maintenance ..... 87
7.1.18 Raccord STT | Nettoyage et maintenance ..... 88
7.1.19 Electrode de pH | Nettoyage et maintenance ..... 88
7.1.20 Electrodes de $pO_2$| Nettoyage et maintenance ..... 89
7.1.21 Electrode Redox | Nettoyage et maintenance ..... 89
7.1.22 FUNDALUX® II | Nettoyage et maintenance ..... 90
7.1.23 Condenseur | Nettoyage et maintenance ..... 91
7.1.24 Filtres stériles pour l'arrivée de gaz et la sortie d'air | Nettoyage et maintenance ..... 91
7.1.25 Ports d'inoculation (septums) ∅ 19 mm | Nettoyage et maintenance ..... 91
7.1.26 Kit d'inoculation à 1 voie | Nettoyage et maintenance ..... 92
7.1.27 Doigt réfrigérant | Nettoyage et maintenance ..... 92
7.1.28 Echantillonneur by-pass | Nettoyage et maintenance ..... 92
7.1.29 Bouteilles de solution de correction | Nettoyage et maintenance ..... 92
7.2 Précautions liées à la régulation de la température ..... 93
7.3 Montage et équipement (vue d'ensemble) ..... 94
7.3.1 Possibilités d'équipement ..... 94
7.3.2 Remarques générales sur le montage des équipements de la cuve ..... 94
7.3.3 Montage de nouvelles cuves en verre ..... 95
7.3.4 Montage de s cuves en verre dans le support ..... 96
7.3.4.1 Cuves de culture à double enveloppe .... 96
7.3.4.2 Cuves de culture à simple enveloppe ..... 96
7.3.5 Raccordement des tuyaux sur les cuves en verre à double enveloppe ..... 96
7.3.6 Montage des équipements de la cuve ..... 97
7.3.7 Montage et raccordement d'autres équipements .. 97
7.4 Préparation des cuves de culture pour le processus ..... 100
7.4.1 Remplissage de la double enveloppe des cuves à double enveloppe ..... 100
7.4.2 Remplissage des cuves de culture ..... 100
7.4.3 Autres mesures avant un processus ..... 101
7.4.3.1 Montage du moteur sur l'arbre d'agitation 101
7.4.3.2 Raccordement de l'alimentation en gaz .. 101
7.4.3.3 Raccordement des capteurs ..... 101
7.4.3.4 Raccordement des dispositifs d'ajout de solutions de correction ..... 101
7.4.3.5 Raccordement du système de régulation de la température ..... 102
7.4.3.6 Démarrage du processus ..... 102
7.5 Montage et utilisation des cuves spéciales ..... 102
7.6 Déclaration de décontamination ..... 103

# Introduction

## I. Introduction

Ce mode d'emploi décrit les cuves de culture et les équipements des bioréacteurs BIOSTAT® Aplus, Bplus, Qplus, B, B-DCU I et B-DCU II de la société Sartorius Stedim Systems GmbH.

BIOSTAT® Aplus

BIOSTAT® Bplus

BIOSTAT® B

BIOSTAT® B-DCU I

BIOSTAT® B-DCU II

BIOSTAT® Qplus

Un bioréacteur peut être livré avec une ou plusieurs cuves de culture et avec les équipements qui sont disponibles pour le type de bioréacteur correspondant et répondant aux spécifications du client.

Ce mode d'emploi décrit la manière de manipuler les cuves de culture et les équipements (si cela s'avère important) lors du montage et de l'installation, pendant le fonctionnement ainsi que lors des opérations de maintenance habituelles effectuées par l'utilisateur.

## II. Conseils concernant l'utilisation conforme

Les cuves de culture UniVessel® servent à cultiver des microorganismes et des cellules dans des process discontinus et continus. Elles doivent être utilisées uniquement avec les équipements et dans les conditions de fonctionnement décrits dans ce mode d'emploi ou (si les spécifications varient des spécifications d'origine) dans les documents complémentaires. Si vous souhaitez modifier l'équipement livré, vous devez d'abord consulter la société Sartorius Stedim Biotech GmbH et en obtenir l'accord exprès ! Sartorius Stedim Systems GmbH n'accorde aucune garantie et décline toute responsabilité si l'appareil est utilisé dans des conditions différentes (en ce qui concerne l'équipement, les grandeurs de fonctionnement et les processus d'exploitation). L'utilisation sûre des cuves de culture et des équipements n'est garantie que si les utilisateurs sont qualifiés pour l'utilisation des appareils, des cultures et des milieux de culture dans le cadre de l'application prévue et s'ils connaissent les risques potentiels.

Toutes les informations contenues dans ce mode d'emploi se rapportent à la configuration et à l'équipement des cuves de culture tels qu'ils étaient connus au moment de la rédaction. Sous réserve d'erreurs. A la livraison, un bioréacteur ou une cuve de culture ne contiennent pas obligatoirement tous les équipements décrits. La configuration et les spécifications des éléments peuvent différer de la description qui se trouve dans ce manuel.

Exception faite des obligations dues à des directives, lois ou normes applicables lors de la conception, du développement et de la fabrication ou dues à des accords contractuels, Sartorius Stedim Systems ne peut pas garantir que les cuves de culture et les équipements sont adaptés à une utilisation prévue.

Les cuves de culture et les équipements sont des exemples de la gamme de produits de la société Sartorius Stedim Systems GmbH. Si vous avez des questions sur le reste de la gamme de produits, vous pouvez vous adresser à :

Sartorius Stedim Systems GmbH
Robert-Bosch-Str. 5 – 7
34302 Guxhagen, Allemagne
Tél. +49.5665.407.0
Internet : www.sartorius-stedim.com

## III. Signification des symboles

**Les informations précédées du symbole « Mise en garde » représenté sous cette forme signalent des dangers qui peuvent très vraisemblablement se produire et qui sont susceptibles de provoquer des blessures graves.**

**Les informations précédées du symbole « Prudence » représenté sous cette forme signalent des dangers susceptibles de survenir et de provoquer des blessures en cas de non-respect des instructions.**

**Les informations précédées du symbole « ATTENTION » signalent des risques susceptibles de provoquer des dommages matériels.**

**Ce symbole indique des opérations qui doivent être effectuées avec un soin particulier ou au cours desquelles il faut tenir compte d'aspects importants.**

▷ Ce symbole signale d'autres informations importantes.

**1., 2., ...** Les paragraphes numérotés indiquent des opérations qui doivent être effectuées dans cet ordre.

▶ Ce symbole renvoie à des informations se trouvant ailleurs dans le manuel.

L'utilisation de bioréacteurs comporte des risques potentiels liés aux énergies fournies (alimentation électrique, milieux sous pression, par ex. eau, air et gaz) ou aux appareils et équipements, par ex. lors du transport, de l'installation et de la connexion sur le lieu d'utilisation, de l'équipement pour le processus et de son exécution ainsi que lors de la mise hors service et de la maintenance). Le processus peut entraîner d'autres risques, par ex. des risques biologiques ou chimiques dus aux cultures ou aux milieux utilisés.

Les mentions de danger et les consignes de sécurité contenus dans ce mode d'emploi ne s'appliquent qu'aux appareils et équipements décrits. Ils complètent d'autres consignes qui doivent être respectées pour le processus ainsi que pour les cultures et milieux utilisés. Les applications entraînant des dangers particuliers peuvent exiger d'installer des équipements de sécurité supplémentaires pour les appareils ou sur le lieu de travail et de prendre des mesures particulières en vue de protéger le personnel et l'environnement de travail. Ce manuel ne décrit pas en détail de telles conditions, ni des prescriptions légales ou obligatoires d'une autre façon, ni des mesures préventives nécessaires.

**Mesures organisationnelles**

- ▷ Les personnes responsables de l'utilisation de l'appareil doivent vérifier si l'application peut entraîner des dangers particuliers pour le personnel et l'environnement de travail. Dans ce cas, il faut établir des règlements de sécurité adaptés et mettre des dispositifs de protection à disposition.
- ▷ Seules les personnes autorisées doivent avoir accès au lieu de travail et utiliser les appareils et les équipements. Le personnel doit connaître les dangers susceptibles de résulter du processus prévu et respecter les mesures nécessaires pour assurer un fonctionnement sûr. Pour fonctionner en toute sûreté, les appareils et les équipements doivent être utilisés par des opérateurs qualifiés en conséquence et parfaitement familiarisés avec leur fonctionnement.
- ▷ Si nécessaire, les utilisateurs doivent porter des vêtements de travail adaptés et des équipements de protection personnelle (gants, lunettes de protection et par ex. masque de protection respiratoire).

**Voies de transport et lieu de travail**

- ▷ Les voies de transport et le lieu de travail doivent offrir suffisamment d'espace et être capables de supporter tous les appareils et équipements. Tenez compte des dimensions et du poids de tous les éléments. Utilisez des outils adaptés pour transporter et installer l'appareil sur le lieu de travail.
- ▷ Le lieu de travail doit permettre de désinfecter et de nettoyer des appareils et des surfaces de travail contaminés.

**Montage et équipement**

**Risque de blessures dues à des bris de verre et à des éclats de verre.**
**Les récipients en verre (cuves de culture, bouteilles pour l'ajout de solutions de correction et de prélèvement) peuvent être endommagés et se casser suite à une utilisation inappropriée.**

**Manipulez tous les récipients en verre avec précaution. Vérifiez qu'ils ne sont pas endommagés. N'utilisez pas de récipients en verre endommagés (où dont vous pensez qu'ils sont endommagés).**

1. Utilisez les cuves de culture uniquement avec des équipements qui ont été autorisés par Sartorius Stedim Systems GmbH.
2. Vérifiez que tous les récipients et équipements, notamment les bagues d'étanchéité et les joints toriques, sont en parfait état. Remplacez les joints usés, par ex. s'ils sont fendus ou rugueux.

Stérilisation en autoclave

**Risque de blessures, notamment lors de la manipulation de grandes cuves de culture d'un poids élevé.**
**Tenez compte du poids des cuves de culture entièrement équipées et remplies de milieu de culture.**
**Utilisez des moyens de transport et des dispositifs de levage adaptés.**
**Demandez à quelqu'un de vous aider.**

**Lors de l'autoclavage, les récipients en verre peuvent être détruits par une surpression non autorisée.**
**Vous ne devez pas déconnecter la ligne d'évacuation d'air. Pendant la stérilisation, le filtre d'évacuation d'air compense la pression de manière stérile entre le compartiment de milieu de la cuve de culture et l'air ambiant.**

**Ne fermez pas la sortie supérieure des cuves à double enveloppe. L'adaptateur ouvert ou le raccord de tuyau assure la compensation de pression entre la double enveloppe et l'air ambiant.**

▷ Avant de mettre la cuve de culture dans l'autoclave, vérifiez que tous les équipements sont correctement montés. Tous les composants et appareils périphériques doivent être fixés avec soin et de manière sûre.
▷ Après l'autoclavage, attendez que les équipements aient refroidis. Portez des gants de protection pour manipuler des cuves et des équipements encore chauds.

**Fonctionnement pendant le processus**

**Risque de blessures dues à des bris de verre et à des éclats de verre.**
**Les récipients en verre (cuves de culture, bouteilles) peuvent se casser si elle sont endommagées suite à une utilisation inappropriée et si elles sont exposées à une surpression non autorisée.**

**La pression maximale autorisée à l'intérieur de la cuve de culture est de 1,3 bar (de surpression). Les systèmes de commande des bioréacteurs de la série BIOSTAT® disposent d'une soupape de sécurité dans la ligne d'arrivée d'air. En cas d'utilisation du bioréacteur avec d'autres systèmes de commande, l'utilisateur doit veiller à ne pas dépasser la pression interne mentionnée ci-dessus. On peut y parvenir en utilisant une soupape de sécurité externe.**

**Le circuit de régulation de la température des cuves à double enveloppe doit fonctionner sans pression.**
**Assurez-vous que la pression d'entrée de l'eau ne dépasse pas 1,5 bar (de surpression) au niveau de la double enveloppe. Pour cela, installez un détendeur de pression dans la commande du bioréacteur ou utilisez un réducteur de pression externe.**

**Risque de brûlure !**
**Selon la vitesse de rotation et la durée de fonctionnement, le moteur de l'arbre d'agitation peut être très chaud.**

**Ne touchez pas le moteur à mains nues.**
**Portez des gants de protection.**

**Risque dû au contact avec des substances infectieuses, caustiques ou d'autres substances présentant un danger pour la santé.**

**Manipulez les équipements, les cultures, les milieux, les échantillons prélevés et le produit avec précaution. Respectez les règlements de sécurité concernant la culture, le produit, les résidus et les équipements contaminés, notamment en cas de cultures infectieuses et de milieux caustiques ou dangereux pour la santé. Stérilisez, désinfectez et nettoyez les appareils et surfaces contaminés avec soin.**

1. Utilisez les cuves de culture uniquement avec les énergies autorisées, par ex. raccordement au secteur (moteurs et ceintures chauffantes), arrivées d'eau de refroidissement (circuit de régulation de la température) et alimentations en gaz (air, gaz) ▶ « Diagramme PI du bioréacteur ».
2. Utilisez les cuves de culture uniquement dans les limites des valeurs de fonctionnement prévues, par ex. vitesse de rotation de l'agitateur, température, pression, taux d'aération ▶ « valeurs caractéristiques, spécifications, conseils de fonctionnement ».
3. Evitez de toucher les éléments rotatifs ▶ « entraînement de l'arbre d'agitation, couplages ».
4. Surveillez soigneusement le processus et assurez-vous qu'il se déroule comme prévu. Les pannes du processus, les dysfonctionnements et les défauts ne doivent pas provoquer la libération involontaire de cultures et de milieux, mettre en danger le personnel ou l'environnement de travail et endommager les appareils.

### Maintenance et service après-vente

**Danger et risque de blessure en cas de contact avec des cultures et des milieux dangereux pour la santé.**
**Respectez les directives de sécurité applicables avant de commencer les opérations de maintenance et de service après-vente.**

**Si vous renvoyez des appareils et des équipements (défectueux) à la société Sartorius Stedim Systems GmbH, vous devez indiquer les substances avec lesquelles ils ont été en contact et les mesures prises pour les décontaminer et les nettoyer.**
**Mettez une déclaration de décontamination correspondante sur l'emballage ▶ « Modèle en annexe ».**

- ▷ Seules des membres du personnel agréés et qualifiés sont autorisés à effectuer les opérations de maintenance et les réparations afin de supprimer les défauts. Si vous ne disposez pas d'un tel personnel, adressez-vous à Sartorius Stedim Systems GmbH.
- ▷ Utilisez uniquement les pièces de rechange qui sont autorisées pour la cuve de culture et les équipements.

**Vous ne devez pas apporter de modifications techniques sur les appareils et les équipements sans que la société Sartorius Stedim Systems GmbH n'ait expressément confirmé que ces modifications ne nuisent pas à l'utilisation sûre et conforme.**

### Entraînement magnétique pour UniVessel®

**Risque de blessure pour les personnes portant des stimulateurs cardiaques !**
**Le champ magnétique créé par l'utilisation d'aimants de l'arbre d'agitation peut détruire ou endommager les appareils sensibles aux champs magnétiques.**

**Les personnes portant des stimulateurs cardiaques ne doivent pas manipuler l'entraînement magnétique.**

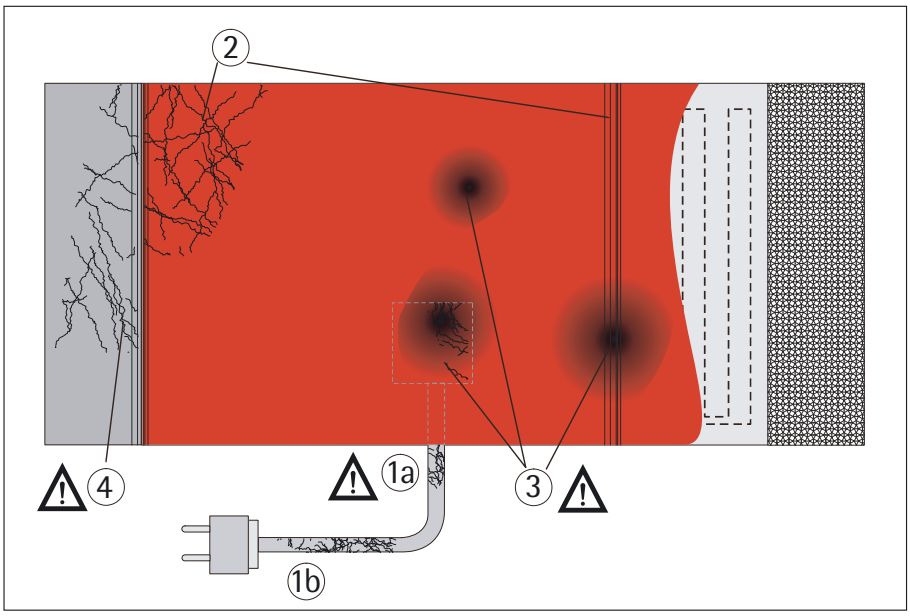
**L'entraînement magnétique ne doit pas se trouver à proximité d'appareils ou d'objets sensibles aux effets des champs magnétiques, par ex. supports de données, cartes bancaires, etc., et ne doit pas être conservé avec ces objets.**

### Ceintures chauffantes (pour cuves de culture à une seule paroi)

**Risque de décharge électrique en cas de rupture de câble, de filaments de chauffage défectueux dans la ceinture chauffante et d'isolation défectueuse du filament de chauffage !**
**La ceinture chauffante fonctionne avec la tension du secteur (120/230 V).**
**Risque de brûlure ! La ceinture chauffante peut atteindre une température d'environ 80°C en fonction de la température de fonctionnement dans la cuve de culture.**

**Après la livraison et le déballage et avant et après chaque utilisation, effectuer un contrôle visuel de la ceinture chauffante pour vous assurer qu'elle est en bon état. Vous ne devez pas utiliser la ceinture chauffante si :**

- **le câble de raccordement, le côté chauffant recouvert d'un film, la mousse en silicone sur le côté isolant et les languettes des fermetures velcro sont poreuses ou fissurées et présentent des plis ;**
- **des colorations noires du côté chauffant apparaissent notamment sur le connecteur du câble secteur. Cela indique que des câbles secteur sont défectueux ou que des filaments de chauffage sont rompus dans la ceinture chauffante !**




Dommages possibles de la ceinture chauffante :
- Fissures, porosité sur (1a) le raccord du câble ou (1b) le câble secteur
- (2) Fissures, porosité du film en silicone recouvrant les filaments de chauffage
- (3) Décoloration du film en silicone (courts-circuits des filaments de chauffage)
- (4) Fissures, porosité des fermetures velcro ou des languettes de fixation

**Transport et installation**

MISE EN GARDE!

**Le câble secteur peut facilement se tordre au raccord de la ceinture chauffante et ainsi être endommagé.**

1. Posez toujours la ceinture chauffante à plat sur la table ou déroulez-la pour la soulever. Quand vous l'enroulez, elle ne doit pas être plus serrée que l'arrondi de la cuve de culture, ne la cornez pas et ne la pliez pas.
2. Ne posez pas d'objets sur la ceinture chauffante. Des objets à arêtes vives et lourds peuvent endommager les filaments de chauffage et provoquer des courts-circuits.
3. Ne soulevez et ne portez jamais la ceinture chauffante en la tenant par le câble secteur, mais tenez-la toujours avec précaution par le bord opposé à celui où se trouve le raccord du câble. Le câble secteur doit pendre vers le bas.
4. Quand vous installez la ceinture chauffante la face recouverte d'un film doit être dirigée vers la cuve de culture. La face isolée par de la mousse de silicone doit être dirigée vers l'extérieur ; elle sert de protection quand on saisit la ceinture chauffante. Le câble secteur doit pendre vers le bas. Introduisez la ceinture chauffante avec précaution entre les tiges du socle et appliquez-la contre la cuve en verre jusqu'à ce que vous puissiez fermer les fermetures velcro ou les boucles.

## Fonctionnement

**Risque de brûlure !**

**Ne touchez pas la ceinture chauffante à mains nues quand elle fonctionne.**

**Risque de court-circuit ou de surchauffe en cas d'alimentation électrique non autorisée.**

**Raccordez le câble secteur uniquement à l'unité de commande.**
**Cette sortie est activée par le dispositif de régulation de la température du bioréacteur.**
**N'utilisez pas d'autre alimentation électrique dans le laboratoire conformément au ▶ « Manuel d'installation de la commande du bioréacteur ».**

1. Installez le câble secteur de manière à ce qu'on ne puisse pas tirer dessus involontairement.
2. Examinez régulièrement la ceinture chauffante. L'apparition de colorations noires sur le raccord du câble d'alimentation ou le long des filaments de chauffage indique que les filaments de chauffage ou câbles sont défectueux. Dans ce cas, interrompez le fonctionnement et remplacez la ceinture chauffante.
3. En cas de contact avec des projections d'eau ou des milieux, arrêtez le chauffage, enlevez la ceinture chauffante de la cuve de culture, nettoyez-la et séchez-la soigneusement.
4. Quand elles sont en parfait état, les ceintures chauffantes sont insensibles à l'eau et aux milieux des procédés de culture habituels. Vous devez tester la résistance aux acides, solutions alcalines et solvants utilisés en laboratoire.

### Nettoyage et stockage

1. Si la ceinture chauffante est sale, nettoyez-la avec précaution avec un chiffon humide, de l'eau chaude ou une lessive douce. Pour enlever des saletés tenaces, n'utilisez pas d'objets durs ou tranchants ni de solvants.
2. Avant de ranger les ceintures chauffantes, veillez à ce qu'elles soient propres et sèches et ne les exposez pas à la lumière directe du soleil pendant une période prolongée.

1. Vue d'ensemble de la gamme de cuves

# 1. Vue d'ensemble de la gamme de cuves

1.1 Vue d'ensemble de la gamme de cuves

Les cuves de culture de type UniVessel® de Sartorius Stedim Systems GmbH représentent l'équipement standard des bioréacteurs BIOSTAT® Qplus, BIOSTAT® Aplus, BIOSTAT® Bplus, BIOSTAT® B (contenu de la livraison à partir du 1er juillet 2012), BIOSTAT® B-DCU I et BIOSTAT® B-DCU II. Les cuves de culture peuvent être dotées d'une double enveloppe ou n'avoir qu'une seule enveloppe. Des cuves spéciales, par ex. des cuves Airlift et des cuves en acier inoxydable, sont également disponibles. La gamme des différents bioréacteurs comprend :

- BIOSTAT® Qplus : UniVessel® avec double enveloppe et volume utile d'au maximum 0,5 l ou 1,0 l
- BIOSTAT® Aplus : cuves UniVessel® à simple enveloppe, avec un volume utile d'au maximum 1 l, 2 l et 5 l
- BIOSTAT® Bplus, BIOSTAT® B et B-DCU I : UniVessel® avec un volume utile de 1 ... 10 l ; versions spéciales, par ex. cuves Airlift de 2 l et de 5 l, ainsi que des cuves en acier inoxydable BS 5 et BS 10 (voir le mode d'emploi séparé)
- BIOSTAT® B-DCU II : l'ensemble de la gamme de cuves (actuellement sans les versions spéciales mentionnées ci-dessus)

1.1.1 Composition des cuves et caractéristiques fonctionnelles

- Les cuves à double enveloppe servent à réguler la température via un circuit de régulation fonctionnant avec de l'eau à pression atmosphérique. Pour empêcher que de la surpression ne se forme dans la double enveloppe, le circuit est connecté à la cuve de culture à l'aide de raccords rapides spéciaux :
  - l'entrée inférieure de la double enveloppe est équipée d'un raccord rapide à fermeture automatique
  - la sortie supérieure de la double enveloppe est équipée d'un raccord de tuyau ouvert

  Lors de la stérilisation en autoclave, cela empêche toute surpression pendant le réchauffement et toute dépression pendant le refroidissement.
- Les cuves à simple enveloppe sont chauffées électriquement à l'aide d'une ceinture chauffante et peuvent être refroidies par un doigt réfrigérant à installer. Les ceintures chauffantes sont placées autour de l'enveloppe en verre et commandées via l'alimentation électrique correspondante de l'unité d'alimentation.
- Les cuves de culture UniVessel® sont équipées d'un moteur pour l'agitateur (entraînement supérieur).
  Le moteur peut être relié à l'arbre de l'agitateur par un couplage mécanique ou magnétique.
- Les cuves UniVessel® ont un rapport hauteur/diamètre d'environ 2:1 (2,5:1 pour UniVessel® 10 l) et un fond intérieur concave qui a fait ses preuves pour la culture de microorganismes et de cellules animales.
- Les cuves de culture UniVessel® sont placés dans un socle. Le support destiné aux bouteilles de solutions de correction peut être fixé au socle, ce qui facilite le placement dans l'autoclave et assure une installation peu encombrante sur le lieu d'utilisation.
- Les cuves de culture peuvent être autoclavées avec les équipements connectés, par ex. les filtres d'entrée et de sortie d'air, les bouteilles de solutions de correction, les lignes de transfert pour les solutions de correction, les accessoires pour le prélèvement d'échantillons, etc.
  L'autoclave doit être assez grand pour que l'on puisse y placer la cuve de culture debout avec les éléments connectés, mais sans le moteur. Voir les remarques concernant les ▶ « Dimensions » plus loin dans ce manuel.
- L'encombrement d'un bioréacteur sur le lieu d'utilisation dépend de l'unité d'alimentation et de commande, des cuves de culture et des appareils périphériques connectés. Vous trouverez des informations sur les dimensions des cuves de culture dans ce manuel. Vous trouverez des informations sur l'encombrement des bioréacteurs, par ex. BIOSTAT® Aplus, BIOSTAT® Qplus, BIOSTAT® Bplus ou BIOSTAT® B-DCU I/II, dans les paragraphes ▶ « Installation » ou « Installation et fonctionnement » qui se trouvent dans les manuels livrés avec la documentation technique fournie avec un bioréacteur.

### 1.1.2 Caractéristiques des cuves de culture

Equipement de base :

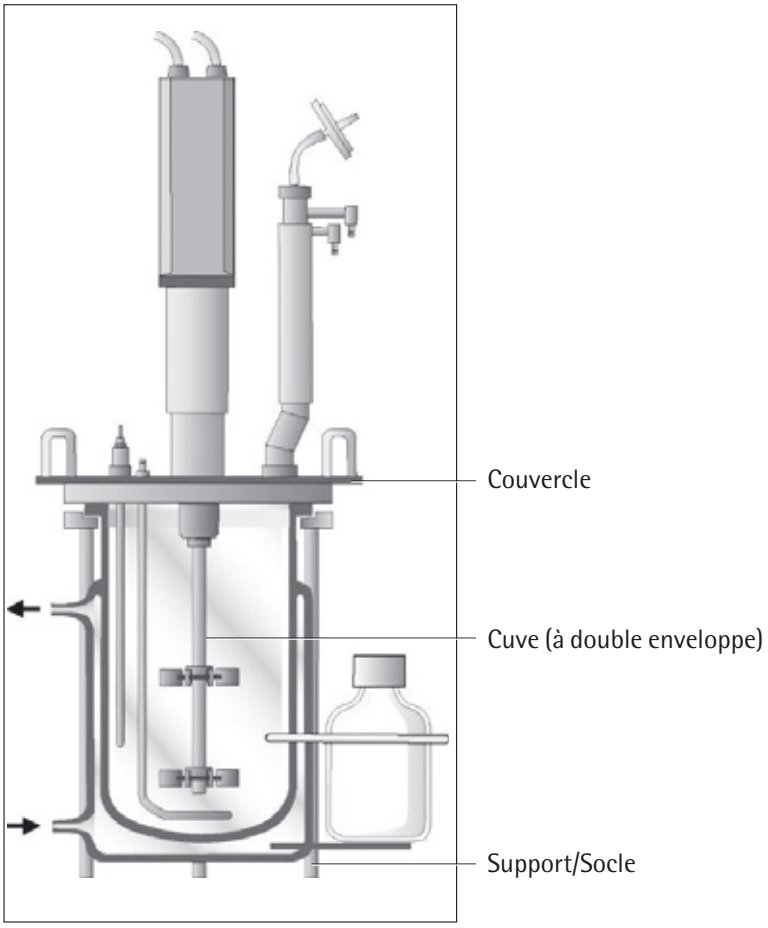
- ▷ Cuves en verre avec compartiment interne pour le milieu avec fond arrondi, double enveloppe extérieure pour la connexion au circuit de régulation de la température ou cuves à simple enveloppe pour le fonctionnement avec une ceinture chauffante électrique
- ▷ Couvercle en acier inoxydable poli avec poignées, équipé de bouchons pour tous les ports du couvercle
- ▷ Socle en acier inoxydable avec support amovible pour bouteilles de stockage
- ▷ Matériaux :
  - Parties en verre : verre borosilicaté
  - Parties en acier en contact avec le produit : acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L) ; autres parties : acier inoxydable 1.4301 (AISI 304)
  - Joints : EPDM (version avec approbation de la FDA)

Possibilités d'équipement (le contenu de la livraison dépend du bioréacteur et des spécifications du client)

- ▷ Ports d'ajout/d'inoculation avec septum
- ▷ Ports d'ajout multiples (triples pour les ports du couvercle de ∅ 12 mm, quadruples pour les ports du couvercle de ∅ 19 mm)
- ▷ Tubes de récolte à hauteur réglable, tubes de récolte courbés pour vider entièrement les cuves de culture
- ▷ Filtres stériles pour l'aération et l'évacuation d'air
  - Selon le type et la taille de la cuve : membrane filtrante Midisart ou cartouche filtrante Sartofluor
- ▷ Condenseur
- ▷ Capteurs :
  - Sonde de température Pt 100
  - Electrode de pH
  - Electrode de $pO_2$
  - Sonde antimousse
  - Sonde de niveau
- ▷ 3 bouteilles de stockage pour acide, solution alcaline, antimousse et substrat (250 ml, 500 ml et 1000 ml)
- ▷ Diffuseur gaz annulaire (sparger) ou micro-diffuseur (micro sparger)
  - En option : grille d'aération avec tuyau en silicone pour l'aération sans bulles
- ▷ Insert avec déflecteurs
- ▷ Axe de l'agitateur avec garniture mécanique
- ▷ Couplage du moteur direct ou à aimant
- ▷ Agitateur à disques à 6 pales ou 3 agitateur à hélice à 3 pales
- ▷ Echantillonneur manuel
- ▷ Sondes Fundalux pour mesurer la turbidité, électrodes RedOx
- ▷ Kit d'inoculation M26x1 pour les ports du couvercle de 19 mm
- ▷ Echantillonneur by-pass
- ▷ Raccords rapides STT pour la connexion stérile de récipients d'ajout et de récolte externes
- ▷ Module de spin filter pour un fonctionnement avec perfusion avec
  - tissu filtrant avec mailles de par ex. 10 µm, 20 µm, 40 µm ou 75 µm
  - tube de récolte spécial pour le prélèvement de milieu dans le module de spin filter
  - tube d'aspiration pour le guidage vertical du courant si aucune grille d'aération n'est installée

### 1.1.3 Schéma de construction des cuves de culture

La construction d'une cuve de culture est expliquée ici à l'aide du schéma d'une cuve UniVessel® à double enveloppe.




Set de pièces d'usure avec tuyaux (pas représenté)

### 1.2 UniVessel® 0,5 l

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846351 | UniVessel® 0,5 l, double enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à double enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 0,75 l<br>– Volume utile : 0,15 – 0,5 l<br>– Couvercle en acier inoxydable<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

1.3 UniVessel® 1 l,
double et simple enveloppe
1.3.1 UniVessel® 1 l,
double enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846352 | UniVessel® 1 l, double enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à double enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 1,6 l<br>– Volume utile : 0,4 – 1 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

1.3.2 UniVessel® 1 l, simple enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846326 | UniVessel® 1 l, simple enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à simple enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 1,6 l<br>– Volume utile : 0,4 – 1 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

1.4 UniVessel® 2 l,
double et simple enveloppe
1.4.1 UniVessel® 2 l,
double enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846353 | UniVessel® 2 l, double enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à double enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 3 l<br>– Volume utile : 0,6 – 2 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

### 1.4.2 UniVessel® 2 l, simple enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8847255 | UniVessel® 2 l, simple enveloppe ; sans accessoires<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à simple enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 3 l<br>– Volume utile : 0,6 – 2 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

### 1.5 UniVessel® 5 l, double et simple enveloppe
### 1.5.1 UniVessel® 5 l, double enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846354 | UniVessel® 5 l, double enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à double enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 6,6 l<br>– Volume utile : 0,6 – 5 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

### 1.5.2 UniVessel® 5 l, simple enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8847278 | UniVessel® 5 l, simple enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à simple enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 6,6 l<br>– Volume utile : 0,6 – 5 l<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>  – Verre borosilicaté<br>  – Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>  – EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>  – Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

## 1.6 UniVessel® 10 l, double et simple enveloppe

### 1.6.1 UniVessel® 10 l, double enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846355 | UniVessel® 10 l, double enveloppe<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à double enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 13 l<br>– Volume utile : 1,5 – 10 l ou 5 – 10 l<br>(selon la longueur de montage des équipements)<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br><br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>– Verre borosilicaté<br>– Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>– EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>– Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

### 1.6.2 UniVessel® 10 l, simple enveloppe

| Réf. | Description, caractéristiques particulières, utilisations |
|---|---|
| BB-8846356 | UniVessel® 10 l, simple enveloppe ; sans accessoires<br><br>Composé de :<br>– Cuve en verre à simple enveloppe avec fond arrondi<br>– Volume total : 13 l<br>– Volume utile : 1,5 – 10 l ou 5 – 10 l<br>(selon la longueur de montage des équipements)<br>– Couvercle en acier inoxydable avec poignées verticales<br>– Socle en acier inoxydable pour la cuve de culture<br>Matériau :<br>– En contact avec le produit :<br>– Verre borosilicaté<br>– Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>– EPDM (FDA)<br>– Autres :<br>– Acier inoxydable 1.4301 (AISI 304) |

## 1.7 Cuves spéciales et équipements optionnels

**La documentation des cuves spéciales et des équipements optionnels des cuves n'est fournie que si ces cuves sont livrées avec le bioréacteur.**

Une grande variété d'options et d'accessoires est également disponible pour vos processus et applications.

En cas de besoin, si vous êtes intéressé par nos produits ou si vous avez des questions, envoyez un e-mail à : info@sartorius-stedim.com

# 2. Installation, équipement et mise en service

Avant la livraison, toutes les cuves de culture sont soumises à un contrôle de fonctionnement complet. Ce contrôle s'applique également à tous les composants et accessoires livrés avec les cuves.

A la livraison, il se peut que des éléments de l'équipement de base ou conformes aux spécifications de la commande soient déjà installés dans les cuves de culture ▶ « Bon de commande/de livraison ». Les autres composants et accessoires, par ex. capteurs et accessoires pour le raccordement d'appareils périphériques, sont livrés séparément des cuves et peuvent être installés et raccordés conformément à l'application.

## 2.1 Contrôle d'intégralité

**Vous ne devez équiper les cuves de culture qu'avec des composants autorisés par Sartorius Stedim Systems GmbH ▶ « Croquis des cuves, listes d'équipement, contenu de la commande ».**

1. Vérifiez que vous avez bien reçu les versions des cuves de culture, des équipements des cuves et des accessoires que vous avez commandées.
2. En cas d'erreurs dans la livraison ou de dommages dus au transport, envoyez une réclamation le plus vite possible après la réception.

## 2.2 Contrôle des cuves de culture et des composants

**Risques de blessures dues à des bris de verre des récipients en verre.**

**La moindre petite fissure dans le verre peut diminuer la résistance des récipients au point qu'ils ne puissent plus fonctionner en toute sécurité. Les récipients en verre ne doivent pas être autoclavés ou utilisés pendant le processus.**

1. Avant d'assembler une cuve de culture, vérifiez que tous les composants, notamment les éléments en verre et les joints, sont en parfait état.
2. Assurez-vous que tous les ports et tous les adaptateurs de raccordement sont équipés des joints toriques adaptés et qu'ils sont propres et en parfait état.

**Des joints sales ou défectueux peuvent provoquer des contaminations. Les joints doivent être régulièrement remplacés. Avant le montage, graissez légèrement les joints avec de la pâte de silicone pour éviter qu'ils ne collent aux composants, par exemple lors de l'autoclavage.**

## 2.3 Lieu d'utilisation

### 2.3.1 Installation sur le lieu d'utilisation

▷ Vous pouvez installer les cuves de culture sur tous les lieux d'utilisation, par ex. sur des paillasses de laboratoire, qui

- offrent suffisamment de place pour l'ensemble du bioréacteur et peuvent supporter son poids,
- permettent d'accéder facilement et en toute sécurité à tous les composants du bioréacteur qu'il faut utiliser,
- répondent aux exigences du processus par exemple en matière de sécurité biologique et résistent aux effets des milieux utilisés, par ex. acides et solutions alcalines,
- sont faciles à nettoyer et, si nécessaire, peuvent être désinfectés et décontaminés.

▷ La place nécessaire dépend du bioréacteur, du nombre et de la taille des cuves de culture ainsi que des appareils périphériques à connecter. Vous trouverez des indications concernant les dimensions sur les croquis cotés des cuves de culture et dans les instructions d'installation du bioréacteur.

### 2.3.2 Outils

Pour effectuer les opérations décrites ci-après sur les composants d'UniVessel®, vous avez besoin d'un jeu d'outils spécial.

**Pour effectuer de manière conforme toutes les opérations décrites dans ce manuel, utilisez exclusivement les jeux d'outils indiqués dans le tableau suivant !**

| Type d'UniVessel® | Numéro du jeu d'outils |
|---|---|
| UniVessel® 0,5 l | BB-38247089 |
| UniVessel® 1 l | BB-38247097 |
| UniVessel® 2 l | BB-38247100 |
| UniVessel® 5 l | BB-38247119 |
| UniVessel® 10 l | BB-38247127 |

### 2.3.3 Autoclavage

**Risque de casse en cas de surpression : N'obturez pas la ligne d'évacuation d'air pendant la phase d'autoclavage. Pendant la stérilisation, la cuve de culture est purgée à l'aide du filtre de sortie d'air. La compensation de pression stérile a lieu pendant et après la stérilisation !**
**Transportez la cuve de culture et placez-la dans l'autoclave de telle sorte que les lignes de raccordement et les composants déjà installés ne puissent pas se détacher. N'utilisez pas d'autoclaves à vide.**
**Le vide risque de faire mousser le milieu de culture. Les filtres d'arrivée et de sortie d'air risquent de se colmater et d'être inutilisables si de la mousse y pénètre.**
**Autoclavez la cuve de culture et les éléments connectés à 121 °C.**
**Evitez les températures de stérilisation supérieures.**
**Cela pourrait endommager des composants, par ex. les capteurs !**

1. Pour garantir une stérilisation parfaite (élimination des spores thermophiles), la température centrale dans la cuve de culture doit être maintenue à la température de stérilisation pendant au moins 20 minutes. On peut fixer les valeurs suivantes comme valeurs indicatives : environ 40 minutes pour la stérilisation d'une cuve de culture de 2 l, environ 60 minutes pour une cuve de 5 l, etc.
2. Les conditions nécessaires pour une stérilisation parfaite, par ex. la durée dans l'autoclave, doivent être déterminées de manière empirique. Consultez le mode d'emploi de l'autoclave. Pour cela, vous pouvez, au cours d'essais préliminaires, autoclaver des spores de test en vente dans le commerce (par ex. Bacillus steathermophilus) dans la cuve de culture.

**Avant l'autoclavage**

1. Vérifiez tous les ports du couvercle et les composants installés. Fermez les ports du couvercle qui sont ouverts. Les adaptateurs et les raccords vissés doivent être parfaitement vissés à la main.
2. Mettez les bouteilles de solutions de correction dans les supports de la cuve de culture. Fixez les éléments mobiles (câbles, tuyaux, etc.) pour qu'ils ne puissent pas se détacher pendant le transport. Pour fixer les tuyaux aux entrées de la cuve de culture, il est recommandé de les assurer avec des colliers de serrage.
3. Obturez le tuyau d'arrivée d'air et tous les tuyaux des composants qui sont immergés dans le milieu de culture. Le milieu ne doit pas pénétrer dans les tuyaux pendant la stérilisation.
4. Le moteur de l'agitateur ne peut pas être autoclavé. S'il est déjà installé sur la cuve de culture, dévissez la vis de blocage et enlevez le moteur de l'adaptateur de l'arbre d'agitation.
5. Enlevez les câbles de raccordement des capteurs si possible.
   - Entourez les connecteurs des capteurs et le câble de la sonde Pt-100 d'une feuille en aluminium pour les protéger contre les effets directs de la vapeur pendant la stérilisation.
   - Quelques capteurs sont livrés avec des bouchons de protection spéciaux que vous pouvez installer pour l'autoclavage. Les sondes d'antimousse et de niveau n'ont pas besoin d'être protégées.
6. Transportez la cuve de culture avec tous les équipements connectés jusqu'à l'autoclave. Effectuez la stérilisation de manière à ce que tous les germes susceptibles d'être gênants pour la culture soient éliminés de manière sûre.

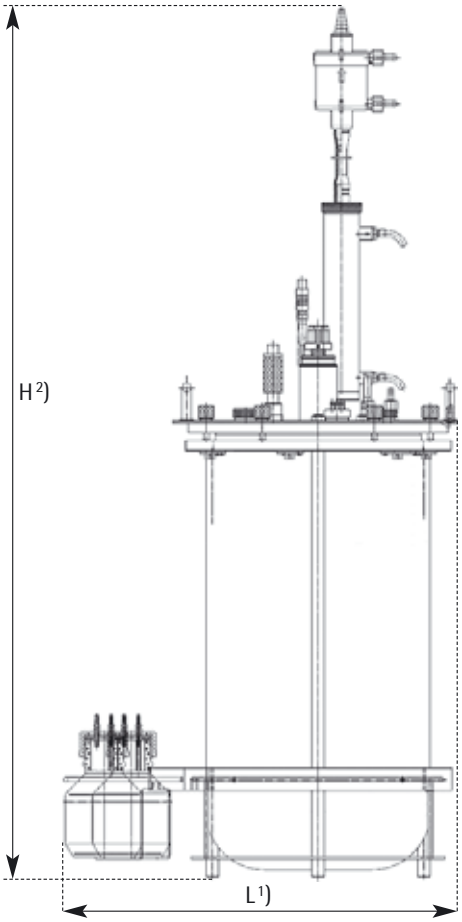
**Lorsque vous transportez la cuve de culture jusqu'à l'autoclave, puis de nouveau jusqu'à son lieu d'installation, veillez à ce que les lignes de raccordement et les composants installés sur la cuve de culture ne se détachent pas.**

**Après l'autoclavage**

**Risque de brûlure causées par les équipements qui ont été chauffés pendant l'autoclavage.**
**Laissez la cuve et les composants connectés refroidir dans l'autoclave. Portez des gants de protection lorsque vous manipulez et transportez la cuve.**

1. Vérifiez les raccords vissés du couvercle. Ils peuvent se desserrer en raison de la dilatation thermique qui se produit lors du réchauffement et du refroidissement. Revissez-les correctement à la main.
2. Transportez la cuve avec précaution sur le lieu de travail. Posez-la sur l'appareil de base du bioréacteur de manière à pouvoir raccorder facilement les appareils périphériques nécessaires.

## 2.3.4 Dimensions et encombrement | Dimensions de l'autoclave




1) Porte-bouteilles compris
2) Avec condenseur et filtre de sortie d'air installés
3) Avec socle, sans milieu
4) Un adaptateur qui permet de rabattre le condenseur sur le côté est disponible afin de réduire la hauteur dans l'autoclave (voir également ▶ « Chapitre 5.1 »).

Fig. : 1 – Cuve de 10 l à simple enveloppe

| | Dimensions de l'autoclave en mm | | | Dimensions de l'autoclave, hauteur réduite 4) L × H × P en mm | Poids 3) en kg |
|---|---|---|---|---|---|
| | Largeur (L) 1) | Hauteur (H) 2) | Profondeur (P) 1) | | |
| 1 l | 200 | 540 | 270 | | 6 |
| 2 l | 230 | 600 | 300 | 480 × 410 × 300 | 7 |
| 5 l | 260 | 730 | 340 | 530 × 510 × 410 | 12 |
| 10 l | 330 | 860 | 420 | 540 × 630 × 420 | 19 |

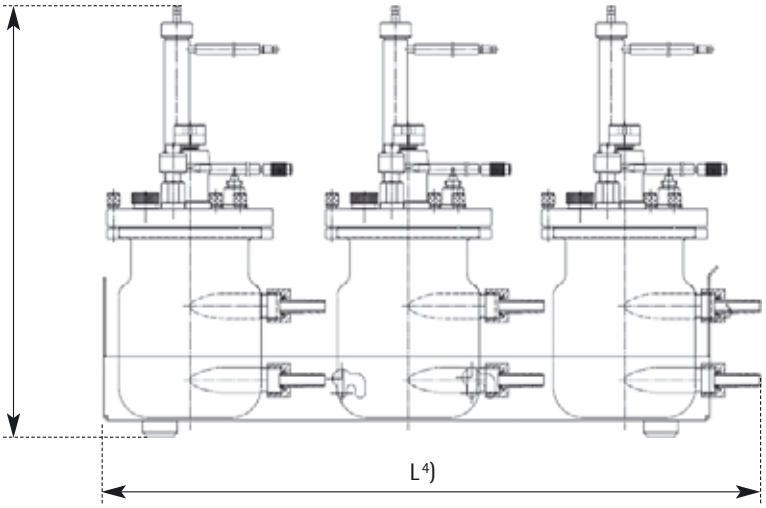



Fig. : Cuve de 0,5 l à double enveloppe

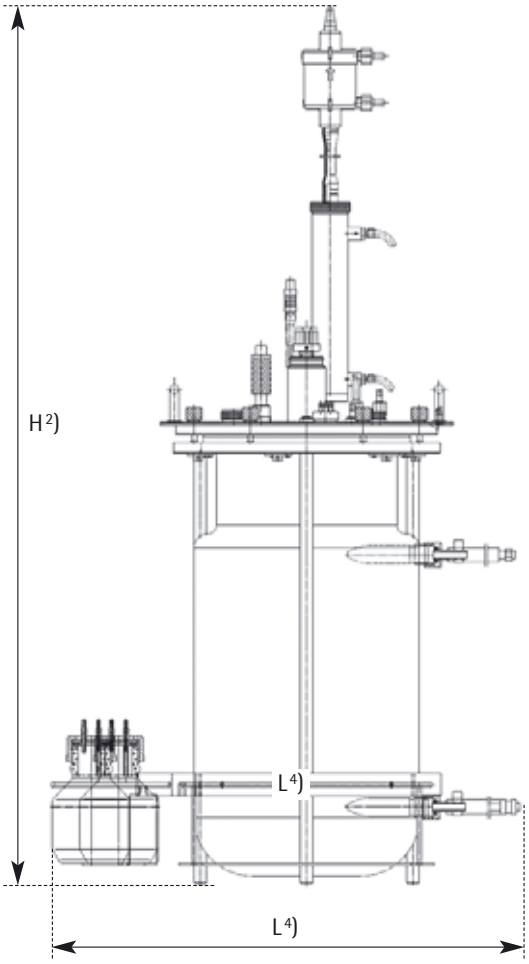



Fig. : 1 – Cuve de 10 l à double enveloppe

1) Porte-bouteilles compris
2) Avec condenseur et filtre de sortie d'air installés
3) Avec socle, sans milieu
4) Porte-bouteilles et tuyaux en tissu compris
5) Un adaptateur qui permet de rabattre le condenseur sur le côté est disponible afin de réduire la hauteur dans l'autoclave (voir également ▶ « Chapitre 5.1 »).

| | Dimensions de l'autoclave en mm | | | Dimensions de l'autoclave, hauteur réduite 5) L × H × P en mm | Poids 3) en kg |
|---|---|---|---|---|---|
| | Largeur (L) 4) | Hauteur (H) 2) | Profondeur (P) 1) | | |
| 0,5 l (plateau triple) | 540 | 350 | 430 | | |
| 1 l | 330 | 540 | 270 | | 7 |
| 2 l | 380 | 600 | 300 | 480 × 410 × 300 | 8 |
| 5 l | 410 | 730 | 340 | 530 × 510 × 410 | 14 |
| 10 l | 450 | 860 | 420 | 540 × 630 × 420 | 23 |

**Vous trouverez d'autres conseils sur le montage des cuves de culture dans les chapitres ▶ « 7.3 » et ▶ « 7.4 » de ce mode d'emploi.**

# 3. Equipements internes des cuves

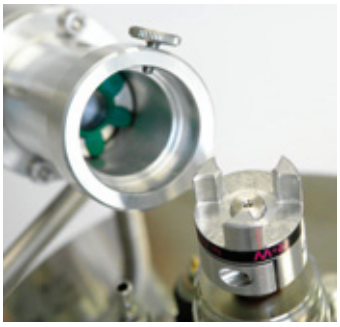
## 3.1 Arbres d'agitation et connexions du moteur

Les cuves de culture UniVessel® sont équipées d'arbres d'agitation avec des garnitures mécaniques rotatives en carbure de silicium/carbone dur. Les moteurs des agitateurs peuvent être connectés à l'arbre d'agitation via un accouplement standard avec une garniture mécanique (entraînement direct) ou via un accouplement magnétique.

- ▷ Les arbres d'agitation dotés d'une garniture mécanique et d'un accouplement standard sont des standards ayant fait leurs preuves pour la culture cellulaire et les applications microbiennes.
- ▷ Les arbres d'agitation avec garniture mécanique et accouplement magnétique sont utilisés pour des exigences accrues en matière de stérilité (protection contre les contaminations, par ex. lors de cultures cellulaires ou de fermentation confinée pour empêcher que des milieux infectieux ne soient libérés dans l'air ambiant). L'accouplement magnétique permet d'encapsuler entièrement l'arbre d'agitation par rapport à l'environnement.
- ▷ L'équipement livré dépend de la commande.

### 3.1.1 Arbres d'agitation et couplages pour un entraînement direct

#### 3.1.1.1 Equipements et spécifications



A) Accouplement entre l'arbre d'agitation et le moteur pour un entraînement direct

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | UniVessel® 0,5 l | BIOSTAT® Qplus, B-DCU II | BB-8841231 |
| 2. | UniVessel® 1 – 5 l | BIOSTAT® Aplus | BB-39240983 |
| 3. | UniVessel® 1 – 10 l | BIOSTAT® Bplus, B, B-DCU I/II | BB-8847320 |
| 4. | UniVessel® 1 l | BIOSTAT® Qplus | BB-8841221 |

B) Accouplement magnétique entre l'arbre d'agitation et le moteur

| | | |
|---|---|---|
| UniVessel® 1 l – 10 l | BIOSTAT® Bplus, B-DCU I/II | BB-8847339 |
| UniVessel® 1 l – 10 l | BIOSTAT® B | BB-8840359 |

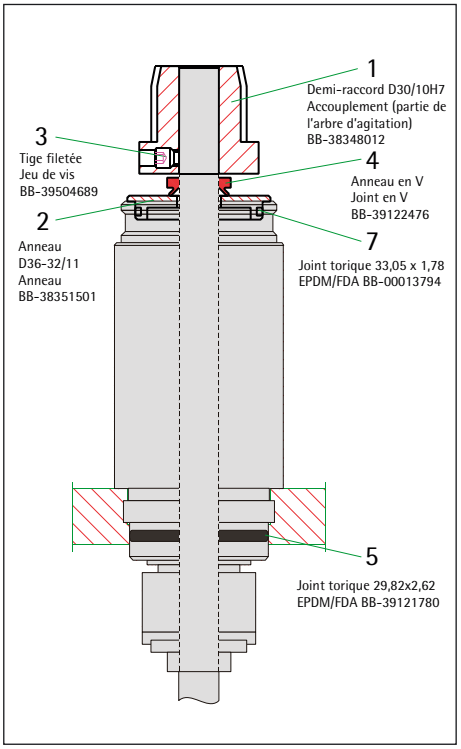
C) Arbre d'agitation avec garniture mécanique simple

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | UniVessel® 0,5 l | BIOSTAT® Qplus, B-DCU II | BB-8841213 |
| 2. | UniVessel® 1 l | | BB-8846340 |
| 3. | UniVessel® 2 l | | BB-8847347 |
| 4. | UniVessel® 5 l | | BB-8847355 |
| 5. | UniVessel® 10 l | | BB-8847363 |

#### 3.1.1.2 Conseils d'utilisation

Vous trouverez des instructions sur l'installation du moteur dans le paragraphe correspondant de ce manuel. Le ▶ « Manuel d'installation du bioréacteur » contient des instructions sur le réglage de la vitesse de rotation de l'agitateur.

3.1.1.3 Conseils d'installation

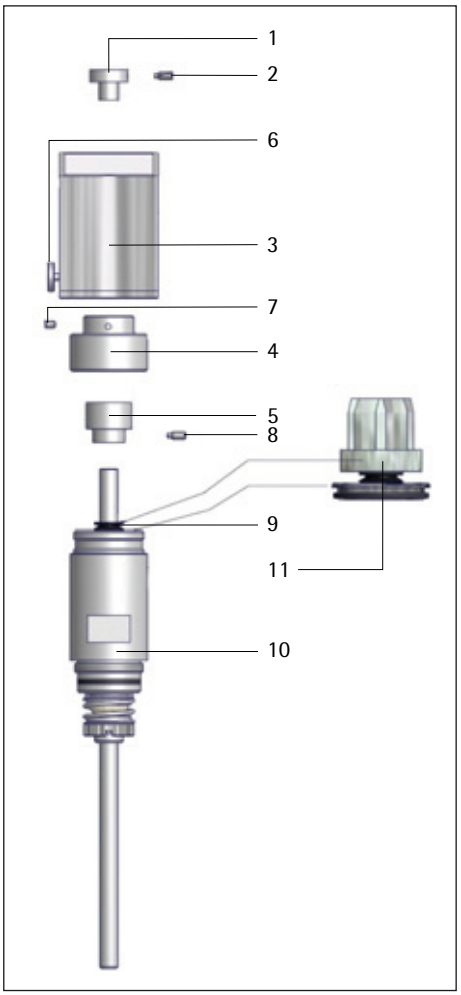



2 – 10 l avec garniture mécanique

Démontage, maintenance et installation (accouplement mécanique)

1. Démontez la plaque du couvercle de la cuve de culture et posez-la sur une surface plane.
2. Enlevez les éléments de l'agitateur de l'arbre.
3. Tournez le boîtier du palier dans le sens anti-horaire et dévissez l'arbre d'agitation du port central du couvercle.
4. Vérifiez le joint torique (5). Nettoyez-le s'il est sale ou remplacez-le si vous constatez par exemple que sa surface est poreuse ou qu'il est écrasé.
5. Mettez l'arbre d'agitation dans le port central du couvercle. Tournez le boîtier du palier dans le sens horaire et vissez fermement l'arbre d'agitation.
6. Installez les éléments de l'agitateur dont vous avez besoin pour le processus prévu.
7. Installez tous les autres équipements dans le couvercle s'ils doivent être vissés par le dessous.
8. Installez le couvercle sur la cuve de culture.

**Vous trouverez des conseils pour nettoyer l'arbre d'agitation au paragraphe ▶ « 7.1.3 Arbres d'agitation et connexions du moteur | Nettoyage et maintenance ».**




Démontage, maintenance et installation (accouplement magnétique)
Les arbres d'agitation avec accouplement magnétique sont livrés prémontés ou avec un kit de conversion de manière à ce que l'utilisateur puisse remplacer lui-même l'accouplement direct par un accouplement magnétique.

1. Enlevez le demi-accouplement de l'accouplement standard (pos. 11) tout en laissant l'anneau et l'anneau en V montés sur l'arbre !
2. Installez la moitié de l'accouplement magnétique permanent (pos. 5) sur l'arbre d'agitation de manière à ce que l'anneau en V (pos. 9) soit légèrement sous pression.
3. Fixez la moitié de l'accouplement magnétique permanent (pos. 5) sur l'arbre d'agitation à l'aide de la tige filetée (pos. 8).
4. Enfoncez la deuxième moitié de l'accouplement magnétique permanent (pos. 4) dans le manchon adaptateur (pos. 3).
5. Fixez l'adaptateur (pos. 1) sur l'arbre du moteur à l'aide de la tige filetée (pos. 2) et enfoncez l'arbre du moteur dans le manchon adaptateur (pos. 3).
6. Enfoncez l'adaptateur (pos. 1) avec le moteur dans le manchon adaptateur (pos. 3) et fixez-le avec la deuxième moitié de l'accouplement magnétique permanent (pos. 4) et la tige filetée (pos. 7).
7. Enfoncez ensuite l'adaptateur (pos. 1) avec le moteur, le manchon adaptateur (pos. 3) et l'accouplement magnétique permanent (pos. 4) sur l'arbre d'agitation (pos. 10) et fixez-le à l'aide de la vis à tête moletée (pos. 6).

**Vous trouverez des conseils pour nettoyer l'arbre d'agitation dans le paragraphe ▶ « 7.1.3 Arbres d'agitation et connexions du moteur | Nettoyage et maintenance »**

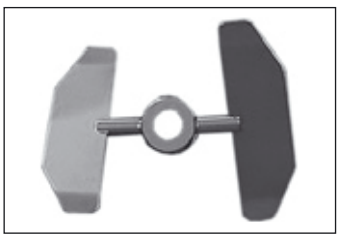
## 3.2 Eléments de l'agitateur

Les cuves de culture microbienne (versions « MO ») sont équipées d'un agitateur à disques à 6 pales. Ces agitateurs permettent de mélanger le milieu de culture à une vitesse de rotation élevée pour obtenir entre autres une oxygénation élevée.

Les cuves de culture cellulaire (versions « CC ») sont équipées d'un agitateur à hélice à 3 pales. Ces agitateurs assurent un mélange intensif même avec des vitesses de rotation faibles et conviennent aux cellules sensibles au cisaillement. Quand ils sont utilisés avec un système d'aération par tuyau, ils permettent un brassage vertical du milieu.
Quand un spin filter est installé, on obtient un flux optimal du tissu filtrant.
Les agitateurs à palette droite conviennent particulièrement à la culture de cellules adhérentes. Ils empêchent la sédimentation des microporteurs au fond de la cuve.

Tous les agitateurs sont en acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L). Les angles des agitateurs à hélice à 3 pales sont réglables de manière à ce que l'utilisateur puisse déterminer lui-même à la fois l'angle et le sens du mélange (de haut en bas ou de bas en haut le long de l'arbre d'agitation).

### 3.2.1 Equipements



A) Agitateurs à disques à 6 pales

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | UniVessel® 0,5 l | Diamètre de l'agitateur 40 mm | BB-8841214 |
| 2. | UniVessel® 1 l | Diamètre de l'agitateur 45 mm | BB-8846359 |
| 3. | UniVessel® 2 l | Diamètre de l'agitateur 53 mm | BB-8846804 |
| 4. | UniVessel® 5 l | Diamètre de l'agitateur 64 mm | BB-8847371 |
| 5. | UniVessel® 10 l | Diamètre de l'agitateur 75 mm | BB-8847380 |

B) Agitateurs à hélice à 3 pales

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.) | UniVessel® 0,5 l | Diamètre de l'agitateur 40 mm | BB-8841227 |
| 2.) | UniVessel® 1 l | Diamètre de l'agitateur 48 mm | BB-8846367 |
| 3.) | UniVessel® 2 l | Diamètre de l'agitateur 54 mm | BB-8847398 |
| 4.) | UniVessel® 5 l | Diamètre de l'agitateur 65 mm | BB-8847401 |
| 5.) | UniVessel® 10 l | Diamètre de l'agitateur 78 mm | BB-8847410 |

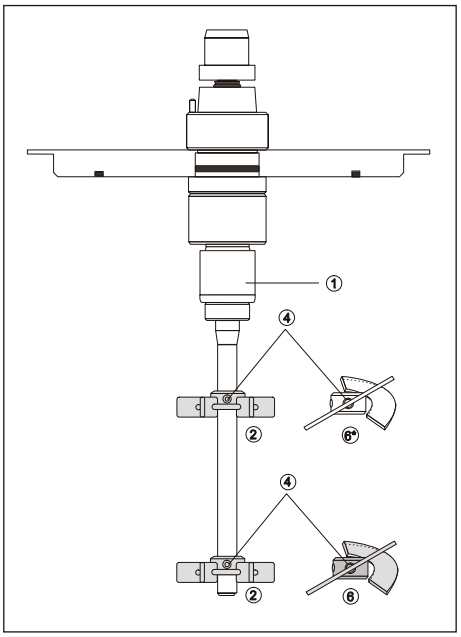
C) Agitateurs à palette droite

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.) | UniVessel® 1 l | Diamètre de l'agitateur 48 mm | BB-8848640 |
| 2.) | UniVessel® 2 l | Diamètre de l'agitateur 54 mm | BB-8848641 |
| 3.) | UniVessel® 5 l | Diamètre de l'agitateur 65 mm | BB-8848642 |
| 4.) | UniVessel® 10 l | Diamètre de l'agitateur 78 mm | BB-8848643 |

**Utilisation d'agitateurs provenant d'autres cuves de culture :**

**Les agitateurs sont adaptés aux dimensions des cuves de culture et à celles de l'arbre d'agitation. S'ils sont correctement installés, ils ne peuvent pas heurter d'autres équipements installés dans la cuve.**
**Il est possible d'utiliser les agitateurs provenant de cuves de culture existantes s'ils peuvent être parfaitement fixés sur l'arbre d'agitation. Ils ne doivent pas heurter d'autres éléments installés dans la cuve ni pouvoir se détacher involontairement quand la vitesse de rotation est élevée.**

### 3.2.2 Conseils de montage




Montage de différents types d'agitateurs :
(2) agitateur à disques à 6 pales (cuves « MO »)
(6) agitateur à hélice à pales (cuves « CC ») ;
la figure montre 2 des 3 pales de l'agitateur

▷ La hauteur d'installation de l'agitateur supérieur dépend du volume de remplissage. L'agitateur inférieur doit être fixé env. 1 cm au-dessus du diffuseur annulaire ou du micro-diffuseur (micro sparger).

▷ Avec l'agitateur à hélice à pales, respectez le sens de rotation l'arbre de l'agitateur. Selon l'orientation des pales de l'agitateur et en relation avec la grille d'aération ou le tube d'aspiration, le flux vertical peut être dirigé vers le bas ou vers le haut.

1. Enlevez le couvercle de la cuve de culture.
2. Pour ajuster la hauteur des agitateurs sur l'arbre, dévissez les vis (4). Poussez les agitateurs jusqu'à la hauteur souhaitée.
3. Pour installer d'autres agitateurs, retirez les agitateurs installés de l'arbre d'agitation, mettez en place les nouveaux agitateurs et poussez-les dans la position souhaitée.

▷ Les variantes « CC » des cuves sont livrées avec un agitateur à hélice à pales. Si vous avez besoin d'autres agitateurs (6*), vous devez les acheter en plus.

4. Fixez les agitateurs soigneusement avec les vis (4). Les agitateurs ne doivent pas se desserrer même en cas de vitesses de rotation élevées ou de milieux extrêmement visqueux.

### 3.2.3 Conseils d'utilisation

Le type d'agitateur, la disposition des agitateurs, l'angle des pales des agitateurs et la vitesse des agitateurs doivent être adaptés les uns aux autres de manière à obtenir des remous et mélange parfaits du milieu de culture en relation avec les autres éléments installés dans la cuve de culture.

**Vérifiez qu'une vitesse de rotation faible ne crée pas des zones mortes dans la cuve et qu'une vitesse de rotation élevée ne provoque pas la formation de courants de liquide très violents.**
**Cela peut entraver le transfert de matière dans le milieu de culture et l'alimentation des microorganismes et des cellules en oxygène et en nutriments.**
**Evitez d'utiliser des vitesses de rotation trop élevées ou modifiez la disposition des éléments dans les cuves de culture afin de pouvoir réduire ces effets.**

▷ La disposition des agitateurs à hélice lors d'une utilisation avec un système d'aération par tuyau, un tube d'aspiration ou un spin filter est indiquée dans les paragraphes correspondants de ce manuel.

## 3.3 Cage anti-vortex et déflecteurs

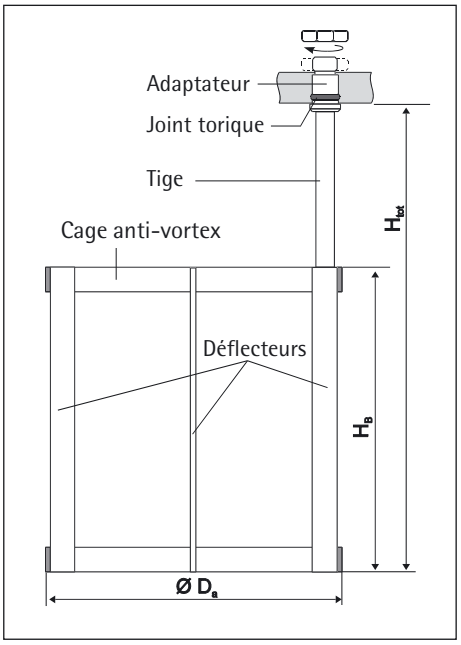
Les cages anti-vortex servent de résistances à l'écoulement afin d'assurer un mélange parfait du milieu de culture même avec une vitesse de rotation faible et afin d'améliorer le transfert de matière et l'oxygénation. Quand la vitesse de rotation est élevée, elles empêchent la formation de courants très violents.

Sur l'UniVessel® 1 l, 2 l et 5 l, la cage anti-vortex est composé d'un support circulaire équipé de 4 déflecteurs. Sur l'UniVessel® 10 l, l'équipement comprend un seul déflecteur et un diffuseur gaz auquel est fixé un autre déflecteur (pas représenté).

### 3.3.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8846375 | Cage anti-vortex UniVessel® 1 l<br>▷ ∅ Da = 106,5 mm, HB = 112 mm, 4 déflecteurs, $H_{tot}$ = 153 mm |
| BB-8846812 | Cage anti-vortex UniVessel® 2 l<br>▷ ∅ Da = 125 mm, HB = 130 mm, 4 déflecteurs, $H_{tot}$ = 200 mm |
| BB-8846820 | Cage anti-vortex UniVessel® 5 l<br>▷ ∅ Da = 154 mm, HB = 204 mm, 4 déflecteurs, $H_{tot}$ = 300 mm |
| BB-8846839 | Déflecteur UniVessel® 10 l<br>▷ Déflecteur unique HB = 280 mm, $H_{tot}$ = 433 mm (le diffuseur gaz porte un autre déflecteur)<br>▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 6 mm en face du diffuseur gaz |

### 3.3.2 Conseils d'installation




Montage de la cage anti-vortex

Respectez la disposition sur votre cuve et les indications données sur le croquis du couvercle. Vous pouvez également choisir un port du couvercle situé à une distance correcte de l'arbre d'agitation.

1. Enlevez le couvercle de la cuve.
2. Dévissez le contre-écrou et tirez la cage anti-vortex ou le déflecteur à travers le port du couvercle.
3. Contrôlez le joint torique et remplacez-le s'il est sale ou endommagé.
4. Pour remonter la cage anti-vortex, introduisez l'adaptateur par en dessous dans le port du couvercle.
5. Centrez la cage anti-vortex par rapport à l'arbre d'agitation.

▷ Un déflecteur est installé sur le diffuseur gaz de l'UniVessel® 10 l. Vous pouvez monter le déflecteur supplémentaire dans un port du couvercle en face du diffuseur gaz. Dirigez le déflecteur séparé vers le milieu de la cuve.

6. Vissez le contre-écrou par le dessus et serrez-le avec précaution.

### 3.3.3 Conseils d'utilisation

▷ Pour installer une grille d'aération ou un tube d'aspiration pour le guidage vertical du courant, enlevez la cage anti-vortex/le déflecteur.

▷ Un déflecteur est fixé sur le diffuseur gaz de l'UniVessel® 10 l. Si nécessaire, vous pouvez installer d'autres déflecteurs dans des ports libres de ∅ 6 mm en face ou dans les mêmes espacements angulaires. Dirigez leurs déflecteurs vers l'arbre d'agitation ou vers le milieu de la cuve.

## 3.4 Diffuseur gaz annulaire

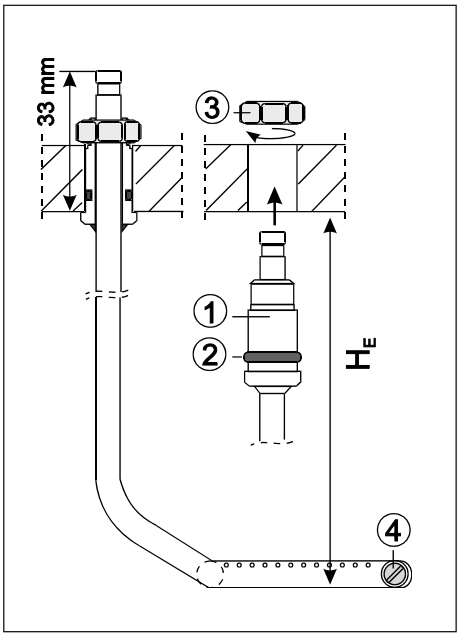
Le diffuseur gaz annulaire permet d'effectuer une aération intensive dans des processus de fermentation microbienne. Le diffuseur annulaire est doté d'orifices répartis régulièrement au travers desquels l'air ou le gaz est envoyé dans le milieu de culture.

Les versions « MO » des cuves de culture sont équipées en série d'un diffuseur gaz diffuseur annulaire. Avec les autres versions de cuves, il peut être installé au lieu d'autres systèmes d'aération (micro sparger, grille d'aération membranaire) si le processus exige une aération intensive, si la formation de bulles n'entrave pas la croissance des cellules et si le milieu de culture n'a pas tendance à mousser.

### 3.4.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8841223 | Diffuseur gaz UniVessel® 0,5 l<br>▷ Diffuseur gaz annulaire à installer dans un port du couvercle de 6 mm<br>▷ Profondeur de montage : 126 mm<br>▷ Olive de raccordement pour tubes de diamètre intérieur = 3,2 mm<br>▷ Acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L) |
| BB-8846383 | Diffuseur gaz UniVessel® 1 l<br>▷ comme le diffuseur gaz pour UniVessel® 0,5 l, ici avec profondeur de montage: 170 mm |
| BB-8846847 | Diffuseur gaz UniVessel® 2 l<br>▷ comme le diffuseur gaz pour UniVessel® 0,5 l, ici avec profondeur de montage: 229 mm |
| BB-8846855 | Diffuseur gaz UniVessel® 5 l<br>▷ comme le diffuseur gaz pour UniVessel® 0,5 l, ici avec profondeur de montage: 336 mm |
| BB-8846863 | Diffuseur gaz UniVessel® 10 l<br>▷ comme le diffuseur gaz pour UniVessel® 0,5 l, ici avec profondeur de montage: 453 mm<br>▷ avec déflecteur |

### 3.4.2 Montage




Diffuseur gaz annulaire

▷ Le diffuseur gaz doit être installé dans le port du couvercle comme indiqué sur le croquis du couvercle de la cuve de culture ou dans un port libre du couvercle de ∅ 6 mm.

▷ Enlevez le couvercle de la cuve de culture.

1. Dévissez le contre-écrou (3) et enlevez le diffuseur gaz du port du couvercle en le tirant vers le bas.

2. Graissez un nouveau joint torique avec un peu de graisse de silicone pour empêcher que le joint ne reste collé dans le port du couvercle.

3. Pour remonter le diffuseur gaz, introduisez l'adaptateur (1) par en dessous dans le port du couvercle.
   Centrez le diffuseur annulaire par rapport à l'arbre d'agitation. Revissez le contre-écrou (3) par le haut et serrez-le fermement à la main.

▷ La profondeur de montage HE est déterminée par l'adaptateur (1). Sur les cuves de culture avec agitateur, l'agitateur inférieur doit être placé env. 1 cm au-dessus du diffuseur annulaire.

### 3.4.3 Raccordement de l'arrivée de gaz

1. Raccordez le tuyau qui est relié au filtre d'arrivée d'air quand vous préparez la cuve de culture pour la stérilisation.

2. Avant la stérilisation, comprimez le tuyau avec une pince pour tuyaux pour empêcher que du liquide ne pénètre dans le diffuseur gaz pendant la stérilisation. Cela boucherait les orifices du diffuseur annulaire et empêcherait l'air ou le gaz de parvenir dans le milieu.

3. Raccordez le tuyau entre le filtre d'arrivée d'air et l'arrivée de gaz du bioréacteur quand vous installez la cuve de culture sur le lieu d'utilisation après l'autoclavage et que vous préparez le processus.

4. Enlevez la pince du tuyau entre le filtre d'arrivée d'air et le diffuseur gaz quand vous voulez démarrer l'aération.

## 3.5 Diffuseur gaz avec micro sparger

Les micro spargers sont adaptés à l'aération de cellules sensibles au cisaillement dans des milieux de culture qui ne moussent pas beaucoup. Le micro sparger est composé d'une fritte en acier inoxydable fritté. L'air ou le gaz parviennent dans le milieu de culture à travers les pores du fritté sous forme de fines bulles.

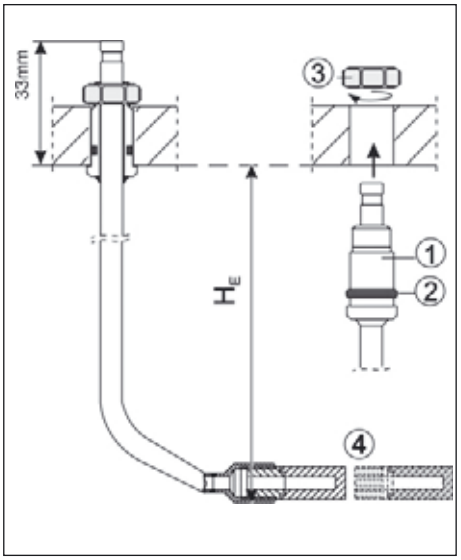
Les versions « CC » des cuves de culture sont équipées en série d'un diffuseur gaz avec micro sparger. Ce diffuseur peut être commandé en option pour les autres cuves de culture. Il doit alors être installé à la place du dispositif d'aération existant (à la place du diffuseur gaz annulaire, le cas échéant à la place de la grille d'aération).

### 3.5.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8841215 | Diffuseur gaz avec micro sparger 500 ml<br>▷ Diffuseur gaz avec fritté d'aération à installer dans un port du couvercle de 6 mm<br>▷ Profondeur de montage : 160 mm<br>▷ Fritté d'aération avec des pores de 10 µm<br>▷ Olive de raccordement à un tube avec diamètre intérieur = 3,2 mm<br>Matériaux :<br>▷ Fritté en acier inoxydable 1.4404 (AISI 430 F), tube en acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L) |
| BB-8846391 | Diffuseur gaz avec micro sparger 1 l<br>▷ comme micro sparger 0,5 l, profondeur de montage de 170 mm |
| BB-8807760 | Diffuseur gaz avec micro sparger 2 l<br>▷ Fritté micro sparger 0,5 l, profondeur de montage de 225 mm |
| BB-8807779 | Diffuseur gaz avec micro sparger 2 l<br>▷ comme micro sparger 0,5 l, profondeur de montage de 332 mm |
| BB-8807787 | Diffuseur gaz avec micro sparger 10 l<br>▷ comme micro sparger 0,5 l, profondeur de montage de 455 mm |

### 3.5.2 Montage

**Montez le diffuseur gaz de manière à ce que l'air ou le gaz sortant du fritté ne soit pas directement envoyé contre l'électrode de $pO_2$. Cela affecterait la mesure de $pO_2$.**




Diffuseur gaz avec micro sparger

▷ Le diffuseur gaz doit être installé dans le port du couvercle comme indiqué sur le croquis du couvercle de la cuve de culture ou dans un port libre du couvercle de ∅ 6 mm.

1. Enlevez le couvercle de la cuve de culture.
2. Dévissez le contre-écrou (3) et enlevez le diffuseur gaz du port du couvercle en le tirant vers le bas.
3. Graissez un nouveau joint torique avec de la graisse de silicone pour empêcher que le joint ne reste collé dans le port du couvercle.
4. Introduisez l'adaptateur (1) par en dessous dans le port du couvercle. Orientez le fritté (4). Revissez le contre-écrou (3) par le haut et serrez-le soigneusement.

▷ La profondeur de montage HE est déterminée par la longueur du diffuseur gaz. L'agitateur inférieur doit être placé environ 1 cm au-dessus du fritté.

### 3.5.3 Raccordement de l'arrivée de gaz

1. Raccordez le tuyau qui est relié au filtre d'arrivée d'air quand vous préparez la cuve de culture pour la stérilisation.
2. Avant la stérilisation, comprimez le tuyau avec une pince pour tuyaux pour empêcher que du liquide ne pénètre dans le diffuseur gaz pendant la stérilisation. Cela boucherait les orifices du diffuseur annulaire et empêcherait l'air ou le gaz de parvenir dans le milieu.
3. Raccordez le tuyau entre le filtre d'arrivée d'air et l'arrivée de gaz du bioréacteur quand vous installez la cuve de culture sur le lieu d'utilisation après l'autoclavage et que vous préparez le processus.
4. Enlevez la pince du tuyau entre le filtre d'arrivée d'air et le diffuseur gaz quand vous voulez démarrer l'aération.

## 3.6 Grille d'aération membranaire

**Pas disponible pour UniVessel® 500 ml.**

Systèmes d'aération d'UniVessel® :
- grille d'aération avec membrane en silicone
- diffuseur gaz annulaire
- diffuseur gaz avec micro sparger

Les grilles d'aération membranaire sont des inserts pour cuve de culture destinés à envoyer le gaz sans bulles dans le milieu de culture en le diffusant à travers une membrane en silicone. Elles sont utilisées à la place des diffuseurs gaz annulaires ou micro sparger, notamment pour des cultures de cellules de tissus.

Des arrivées de gaz peuvent être raccordées à la grille d'aération membranaire pour alimenter le milieu de culture en air, en air enrichi en $O_2$ (le cas échéant de l'oxygène pur) et en azote, ainsi qu'en $CO_2$ pour la régulation du pH acide. Le type de gaz et la manière dont il est envoyé dans la cuve (fonctionnement en mode pulsé ou alimentation dynamique) dépend de l'équipement du bioréacteur.

La membrane en silicone permet une diffusion réversible de l'$O_2$, du $N_2$ et du $CO_2$. En cas d'excédent de gaz dans le milieu, les gaz traversent également la membrane dans l'autre sens et sont évacués vers la sortie d'air. La différence de pression partielle des gaz dans la phase gazeuse ou dans la phase liquide détermine la direction et l'intensité de l'échange gazeux.

La grille d'aération membranaire est un équipement optionnel des cuves de culture. Si elle a été commandée avec la cuve, elle est livrée avec une membrane en silicone déjà installée. Elle peut également être commandée ultérieurement et être installée à la place des systèmes d'aération existants.

### 3.6.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8846405 | Grille d'aération UniVessel® 1 l pour l'aération sans bulles de cultures cellulaires<br>▷ Montage dans un port du couvercle de 6 mm<br>Composée de :<br>▷ Insert pour membrane en silicone, en acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)<br>▷ Membrane en silicone, longueur 2,7 m, diamètre 3 mm, épaisseur de la paroi 0,35 mm<br>▷ 2 adaptateurs de 6 mm (arrivée et sortie d'air), 2 membranes filtrantes d'arrivée et de sortie d'air, pressostat<br>▷ 1× agitateur à hélice à 3 pales |
| | Grille d'aération, membrane en silicone, diamètre 3 mm, épaisseur de la paroi 0,35 mm pour |
| BB-8848009 | UniVessel® 2 l, longueur 5,2 m |
| BB-8848017 | UniVessel® 5 l, longueur 10,4 m |
| BB-8848025 | UniVessel® 10 l, longueur 16 m |

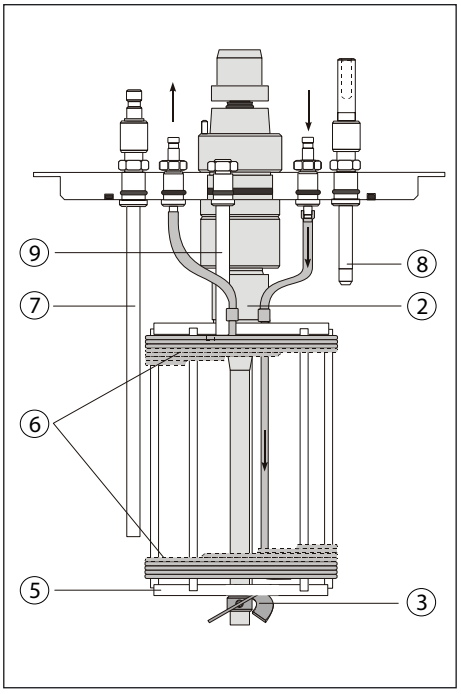
### 3.6.2 Montage et raccordement

▷ Montez l'agitateur (3) sur l'arbre d'agitation. Si nécessaire, déterminez d'abord :
- la hauteur de montage et
- l'angle des pales de l'agitateur nécessaires pour permettre une circulation optimale du milieu autour de la grille d'aération.

▷ Si vous utilisez la grille d'aération en plus du spin filter optionnel, vous devez d'abord installer le spin filter. Suivez les instructions correspondantes.

#### 3.6.2.1 Raccordement de la membrane

1. Introduisez la tige du support (9) dans le couvercle et vissez-la fermement.
2. Montez les 2 olives pour tuyaux pour l'arrivée et la sortie de gaz dans le couvercle. Utilisez les ports du couvercle indiqués dans les ▶ « Schémas du couvercle ».
3. Raccordez les olives pour tuyaux de la grille d'aération aux olives pour tuyaux du couvercle à l'aide de 2 tuyaux en silicone de 3,2 × 1,6. Assurez les raccordements de tuyaux pour éviter qu'ils ne glissent involontairement.
4. Pour purger l'espace de tête e la cuve, vous pouvez installer un ▶ « Raccord universel » sur le couvercle.
5. Après avoir installé les autres accessoires, remettez le couvercle sur la cuve de culture.




(2) Arbre d'agitation
(3) Agitateur à hélice à pales
(5) Support
(6) Membrane d'aération
(7) Tube plongeant
(8) Sonde de mousse
(9) Tige du support de la grille d'aération

Raccordement de la grille d'aération

### 3.6.2.2 Conseils de raccordement et d'utilisation de l'entrée et de la sortie de gaz

MISE EN GARDE!

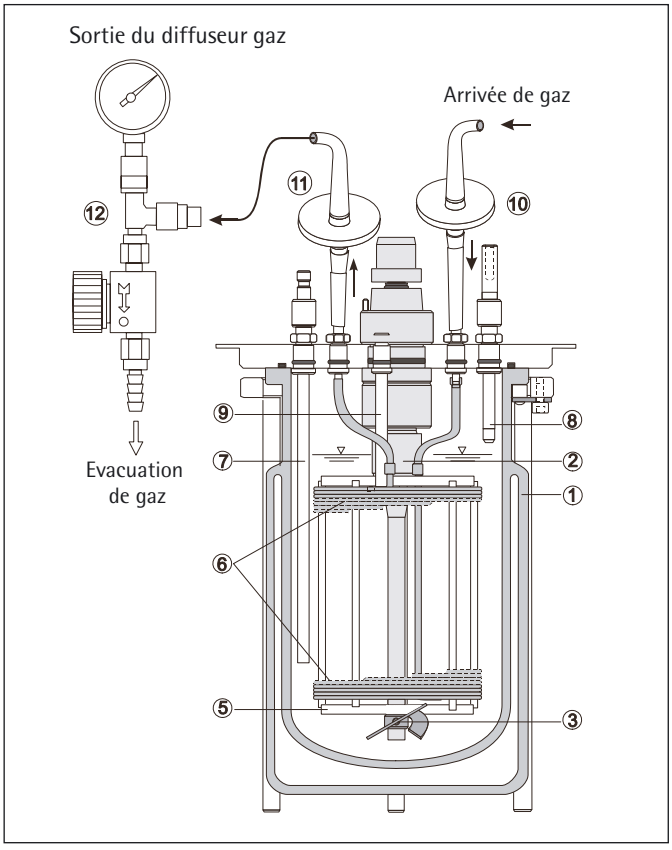
**La membrane d'aération peut éclater en cas de surpression non autorisée ! La pression à l'intérieur de la membrane ne doit pas dépasser 1,3 bar (de surpression).**

**La membrane d'aération doit toujours être immergée dans le milieu de culture pour permettre un échange gazeux optimal. Si un spin filter est également installé, le milieu de culture ne doit pas couler par le haut dans le spin filter. Maintenez le niveau de remplissage entre le bord supérieur de la grille d'aération membranaire et le spin filter.**

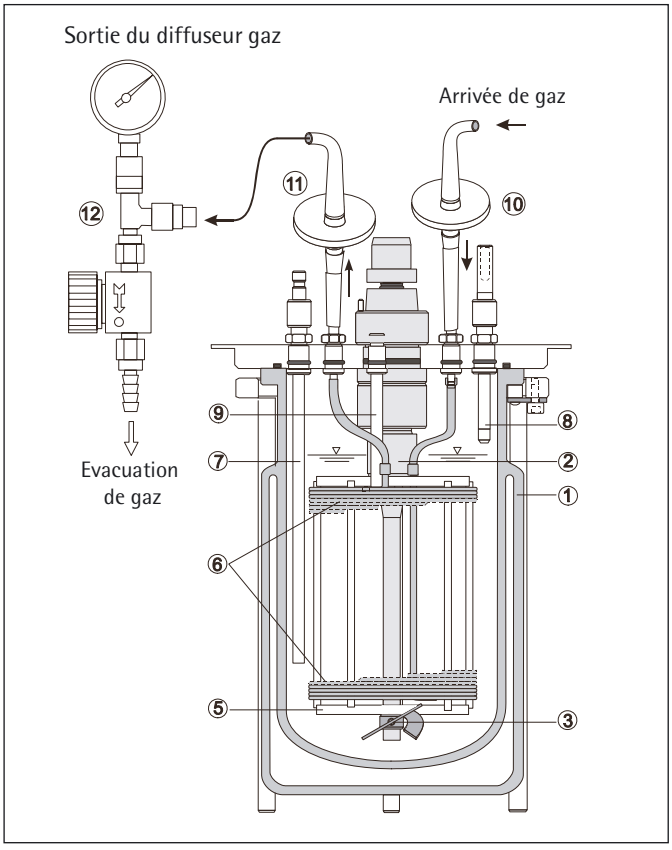
1. Raccordez les filtres d'arrivée et de sortie d'air aux olives pour tuyaux du couvercle.

2. Pour garantir un échange gazeux optimal, la membrane doit être soumise à une pression intérieure définie. Pour cela, montez le pressostat (12) sur une des tiges du support sur la cuve de culture et raccordez la ligne de sortie d'air au pressostat. Après avoir activé l'aération, vous pouvez régler la pression intérieure du côté de la sortie d'air.

3. Remplissez la cuve de culture de milieu de manière à ce que la membrane d'aération soit entièrement recouverte. Quand vous prélevez des échantillons dans la cuve de culture, le niveau de remplissage ne doit pas être inférieur au bord supérieur de la grille d'aération. Si nécessaire, rajoutez du milieu de manière stérile.




Raccords externes de la grille d'aération :
(1) Cuve en verre
(2) ... (9) voir figure page précédente
(10) Filtre d'arrivée de gaz
(11) Filtre de sortie de gaz
(12) Pressostat




Construction avec spin filter (13)
▶ « Description du spin filter »

## 3.7 Adaptateur universel

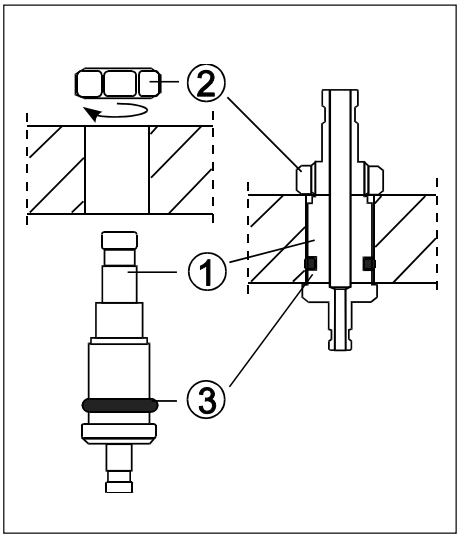
L'adaptateur universel permet d'utiliser des ports du couvercle pour raccorder l'aération ou pour l'évacuation d'air de la grille d'aération membranaire et de l'espace de tête de la cuve de culture. Vous pouvez également utiliser l'adaptateur pour ajouter des solutions de correction si les autres possibilités d'accès à la cuve de culture, par ex. le raccord d'alimentation quadruple ▶ description « Raccord d'alimentation quadruple » sont déjà occupées.

### 3.7.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8807809 | Adaptateur universel 6 mm<br>▷ Pour le raccordement de lignes d'ajout de solutions de correction ainsi que l'alimentation et l'évacuation de gaz avec un système d'aération par tuyau ou pour la purge de l'espace de tête<br>▷ Montage dans un port du couvercle de 6 mm<br>▷ Olive pour tuyau (à l'extérieur de la cuve) Da = 6 mm<br>▷ Olive pour tuyau (à l'intérieur de la cuve) Da = 4 mm<br>▷ En acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L) |
| BB-8807817 | Adaptateur universel 8 mm<br>▷ Pour la purge de l'espace de tête et le raccordement de lignes d'ajout de solutions de correction<br>▷ Montage, matériau comme l'adaptateur universel de 6 mm<br>▷ Olive pour tuyau (à l'extérieur de la cuve) Da = 8,5 mm |

### 3.7.2 Montage

▷ Enlevez le couvercle de la cuve en verre.



Adaptateur universel de 6 mm

1. Introduisez l'adaptateur (1) par en dessous dans le port du couvercle de ∅ = 6 mm et vissez-le par le haut avec le contre-écrou (2).
2. Vous avez besoin de 2 adaptateurs pour raccorder la grille d'aération membranaire. Raccordez les tuyaux d'entrée et de sortie de la grille d'aération à l'olive pour tuyau inférieure ▶ « Description de la grille d'aération membranaire ».
3. Si vous raccordez une alimentation en solutions de correction, connectez le tuyau (3,2 × 1,6) à l'olive pour tuyau supérieure ▶ « Description du raccordement de l'alimentation en solutions de correction ».
4. Si vous utilisez l'adaptateur universel pour purger l'espace de tête, raccordez un filtre stérile à l'olive pour tuyau supérieure à l'aide d'un bout de tuyau en silicone ▶ « Description des filtres stériles ».
5. Assurez tous les tuyaux avec des colliers de serrage.

## 3.8 Ports d'inoculation (septums)

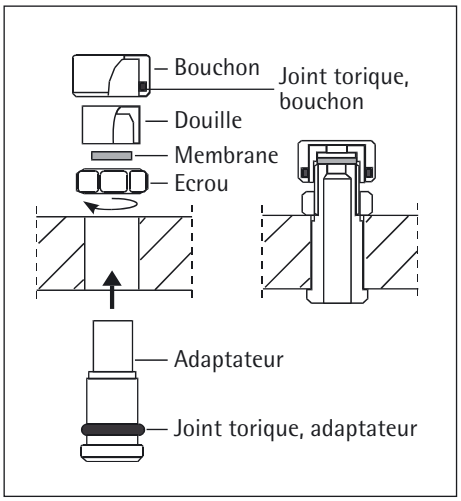
Les ports d'inoculation (septums) permettent d'introduire la culture d'ensemencement ou des milieux spéciaux dans la cuve de culture pendant le processus sans risque de contamination. La membrane qui se referme automatiquement peut être perforée plusieurs fois. Pour introduire les milieux, vous pouvez utiliser par exemple une seringue d'injection munie d'une aiguille stérile.

### 3.8.1 Equipements et spécifications

BB-8844631 Port d'inoculation 6 mm

- ▷ A percer avec une seringue d'injection ou une aiguille fine
- ▷ Montage dans un port du couvercle de 6 mm
- ▷ En acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)

### 3.8.2 Conseils d'utilisation




Montage du port d'inoculation B/MD

**Montage**

▷ Enlevez le couvercle de la cuve en verre.

1. Introduisez l'adaptateur par en dessous dans le couvercle et vissez-le par le haut avec le contre-écrou.

2. Mettez la nouvelle membrane à perforer dans l'adaptateur. Vissez la douille fermement à la main.

3. Mettez le capuchon sur la douille.

▷ Le capuchon protège la membrane contre les contaminations quand vous n'avez pas besoin de la perforer pour introduire la culture d'ensemencement ou la solution de correction.

**Perforer avec une seringue d'injection pour inoculer ou transférer un milieu**

1. Prélevez l'inoculum ou le milieu de leur récipient à l'aide d'une seringue d'injection stérile. Amenez la seringue jusqu'à la cuve de culture en la protégeant contre toute contamination.

2. Enlevez le capuchon du port d'inoculation. Stérilisez la membrane à la flamme. Si vous utilisez un désinfectant, laissez-le agir quelques temps.

3. Perforez la membrane avec la seringue et introduisez l'inoculum. Ensuite, retirez la seringue, désinfectez à nouveau la membrane et remettez le capuchon de protection.

## 3.9 Tube plongeant pour l'ajout de milieu ou la récolte

Les tubes plongeants peuvent être utilisés pour l'ajout de milieu en profondeur.

- ▷ Vous pouvez utiliser le tube plongeant servant à l'ajout de milieu ou à la récolte pour prélever un échantillon et le mettre dans un récipient, pour raccorder l'échantillonneur manuel ▶ « Echantillonneur manuel » ou un échantillonneur by-pass ▶« Echantillonneur by-pass ».

- ▷ Vous pouvez prélever l'échantillon en soumettant le milieu de la cuve de culture à une légère surpression via le tube plongeant ou en l'aspirant à l'aide d'une pompe péristaltique. Vous pouvez automatiser le prélèvement de milieu et la dérivation via une pompe à l'aide du système de régulation du niveau ▶ « Régulation du niveau » dans le mode d'emploi du système de mesure et de régulation.

- ▷ Un raccord STT peut être connecté au tuyau de prélèvement. Cela permet de raccorder plusieurs récipients à la suite de manière stérile ▶ description du « Raccord STT ».

- ▷ Les récipients peuvent être des bouteilles pour échantillon ou des bouteilles de récolte stériles ou non stériles.

### 3.9.1 Equipements et spécifications

Il existe deux types de tubes plongeants (également appelés tubes de prélèvement, d'ajout ou de récolte). Mais ces deux types de tubes doivent être installés dans le port du couvercle de 6 mm ∅ :

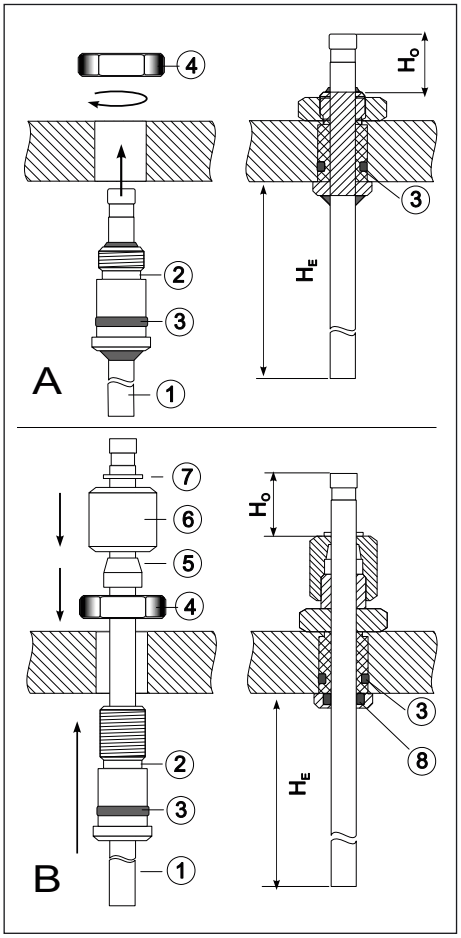
1. Hauteur réglable

| | |
|---|---|
| BB-8841228 | Tube plongeant 0,5 l |
| BB-8848637 | Tube plongeant 1 l |
| BB-8807884 | Tube plongeant 2 l |
| BB-8807892 | Tube plongeant 5 l |
| BB-8807906 | Tube plongeant 10 l |

2. Avec extrémité courbée pour une vidange complète.

| | |
|---|---|
| BB-8848632 | Tube plongeant 0,5 l |
| BB-8848633 | Tube plongeant 1 l |
| BB-8848634 | Tube plongeant 2 l |
| BB-8848635 | Tube plongeant 5 l |
| BB-8848636 | Tube plongeant 10 l |

3.9.2 Conseils d'utilisation




Montage du tube plongeant :
Fig. [A] : tube plongeant fixe
Fig. [B] : tube plongeant réglable en hauteur

**Montage**

▷ Enlevez le couvercle de la cuve en verre.

Tube plongeant avec extrémité courbée (fig. A) :

▷ Introduisez le tube plongeant par en dessous dans le port du couvercle et vissez l'adaptateur (2) avec l'écrou (4).

Tube plongeant à hauteur réglable (fig. B) :

1. Introduisez l'adaptateur (2) pour le tube plongeant dans le port du couvercle et vissez-le avec l'écrou (4).
2. Mettez le cône de serrage (5) et le bouchon à vis (6) sur le tube plongeant.
3. Insérez le tube plongeant dans l'adaptateur et poussez-le jusqu'à la profondeur d'immersion souhaitée.

▷ Pour atteindre la profondeur d'immersion max., poussez-le jusqu'à l'arrêt de l'anneau de sûreté (7).

4. Vissez fermement le tube plongeant. L'anneau de serrage (5) empêche le tube de glisser.

**Après la stérilisation, n'enfoncez jamais davantage le tube plongeant dans la cuve pour éviter tout risque de contamination.**

**Raccordement de tuyaux de transfert et de récipients pour échantillon**

1. Raccordez le tuyau de transfert d'échantillon et fixez-le pour qu'il ne glisse pas. Tenez compte de la longueur de tuyau nécessaire pour monter le tuyau dans une pompe.

2. Si vous autoclavez le récipient à échantillon avec la cuve de culture, vous pouvez directement y raccorder le tuyau.

3. Avec le raccord STT, raccordez le tuyau au raccord ▶ « Raccord STT » ; avec l'échantillonneur manuel, raccordez le tuyau à l'olive d'entrée ▶ « Echantillonneur manuel ».

4. Avant la stérilisation en autoclave, obturez le tuyau avec une pince de serrage pour que la pression ne puisse pas expulser du milieu hors de la cuve de culture.

**Prélèvement d'échantillon/Récolte de produit**

1. Si le tuyau n'est pas encore raccordé à un récipient pour échantillon, mettez-le dans un récipient. Si un raccord STT est connecté, raccordez le raccord mâle STT du tube au récipient pour échantillon. Si vous utilisez un échantillonneur manuel, suivez les instructions de la description correspondante.

2. Ouvrez la bride du tuyau. La faible surpression due à l'aération dans la cuve de culture et l'effet de la force de gravité suffisent souvent à transférer l'échantillon. Vous pouvez bloquer brièvement le tuyau de sortie d'air pour augmenter la pression à l'intérieur de la cuve de culture et faire sortir l'échantillon.

▷ Pour prélever un échantillon via la régulation du niveau, mettez le tuyau dans une pompe péristaltique.

3. Après avoir prélevé l'échantillon, obturez à nouveau le tuyau. Pour éviter toute contamination si vous envoyez des échantillons dans un récipient ouvert, immergez, entre deux prélèvements, l'extrémité libre du tuyau dans un récipient rempli de désinfectant.

## 3.10 Spin filter

**Pas disponible pour UniVessel® 0,5 le t 1 l.**
**Ne peut pas être utilisé avec des cuves Airlift.**

### 3.10.1 Equipements et spécifications

Les spin filters sont utilisés pour prélever du milieu de la cuve lors de cultures cellulaires. La gaine est composée de tissu à mailles carrées de 4 couches. Différentes largeurs de mailles permettent d'adapter la filtration à la taille des cellules et à la rétention ou séparation souhaitées de fragments de cellules.
Les spin filters conviennent par ex. à la rétention de cellules liées par microsupport tandis que des cellules ou des fragments de cellules en suspension peuvent être prélevés. Pour garantir un fonctionnement parfait, le spin filter doit toujours être utilisé en combinaison avec une corbeille d'aération ou un tube d'aspiration (voir le chapitre suivant). C'est la seule manière d'assurer une circulation verticale du spin filter.

Spin filter en acier inoxydable

Spin filter à usage unique

BB-8847447 Spin filter 10 µm, UniVessel® 2 l
- ▷ Installation sur l'arbre d'agitation
- ▷ Tissu tressé à 4 couches en acier inoxydable 1.4404 (AISI 430 F), taille des pores 10 µm

BB-8808309 Spin filter 20 µm, UniVessel® 2 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 2 l

BB-8808317 Spin filter 40 µm, UniVessel® 2 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 2 l

BB-8808325 Spin filter 75 µm, UniVessel® 2 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 2 l

---

BB-8847448 Spin filter 10 µm, UniVessel® 5 l
- ▷ Installation sur l'arbre d'agitation
- ▷ Tissu tressé à 4 couches en acier inoxydable 1.4404 (AISI 430 F), taille des pores 10 µm

BB-8847452 Spin filter 20 µm, UniVessel® 5 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 5 l

BB-8847460 Spin filter 40 µm, UniVessel® 5 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 5 l

BB-8847487 Spin filter 75 µm, UniVessel® 5 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 5 l

---

BB-8847449 Spin filter 10 µm, UniVessel® 10 l
- ▷ Installation sur l'arbre d'agitation
- ▷ Tissu tressé à 4 couches en acier inoxydable 1.4404 (AISI 430 F), taille des pores 10 µm

BB-8847991 Spin filter 20 µm, UniVessel® 10 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 10 l

BB-8847479 Spin filter 40 µm, UniVessel® 10 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 10 l

BB-8847495 Spin filter 75 µm, UniVessel® 10 l
- ▷ Montage et équipement comme le spin filter 10 µm, UniVessel® 10 l

---

BB-8808260 Spin filter pour tube plongeant 2 l
- ▷ Prélèvement de milieu dans le compartiment de filtrat du spin filter, profondeur de montage HE = 147 mm
- ▷ Tube 4 × 1 pour tuyau en silicone 3,2 × 1,6 mm

BB-8808279 Spin filter pour tube plongeant 5 l
- ▷ comme le spin filter pour tube plongeant 2 l, profondeur de montage HE = 228 mm

BB-8840598 Spin filter pour tube plongeant 10 l
- ▷ Tube 6 × 1, profondeur de montage HE = 336 mm

---

**Des spin filters à usage unique sont disponibles sur demande.**

### 3.10.2 Conseils d'utilisation

Les tubes plongeants SF (7) doivent être montés dans un port du couvercle située près de l'arbre d'agitation de matière à ce que vous puissiez prélever le milieu du compartiment intérieur du spin filter.

### 3.10.2.1 Montage

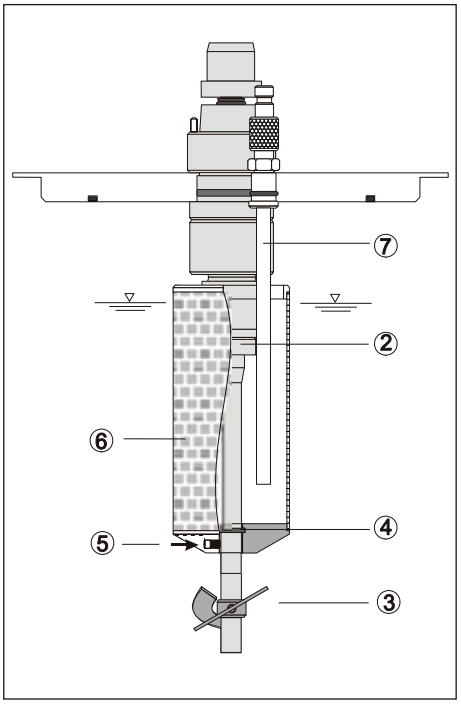
Le spin filter (6) doit être monté sur l'arbre d'agitation de manière à ce que le bord supérieur soit toujours au dessus du liquide (le milieu de culture ne doit pas couler au-dessus du rebord du spin filter).

▷ Vérifiez le volume utile prévu avant de monter le spin filter et marquez le niveau de remplissage sur la cuve de culture.

1. Enlevez les agitateurs installés sur l'arbre.
2. Montez le tube plongeant SF (7) dans un des raccords intérieurs du couvercle.

▷ Sur UniVessel® 5 l et 10 l, le tube plongeant est doté d'un tuyau coudéque vous pouvez tourner pour qu'il atteigne le spin filter.

3. Mettez le spin filter (6) sur l'arbre d'agitation et poussez-le vers le haut. La hauteur dépend du niveau de remplissage max. du milieu de culture. Le milieu de culture ne doit pas couler dans le filtre.
4. Fixez le spin filter sur l'arbre d'agitation avec la vis (5).
5. Montez l'agitateur à hélice sur l'arbre d'agitation.
6. Complétez l'équipement de la cuve et remontez le couvercle.
7. Raccordez le tuyau sur le tube plongeant SF pour la récolte.

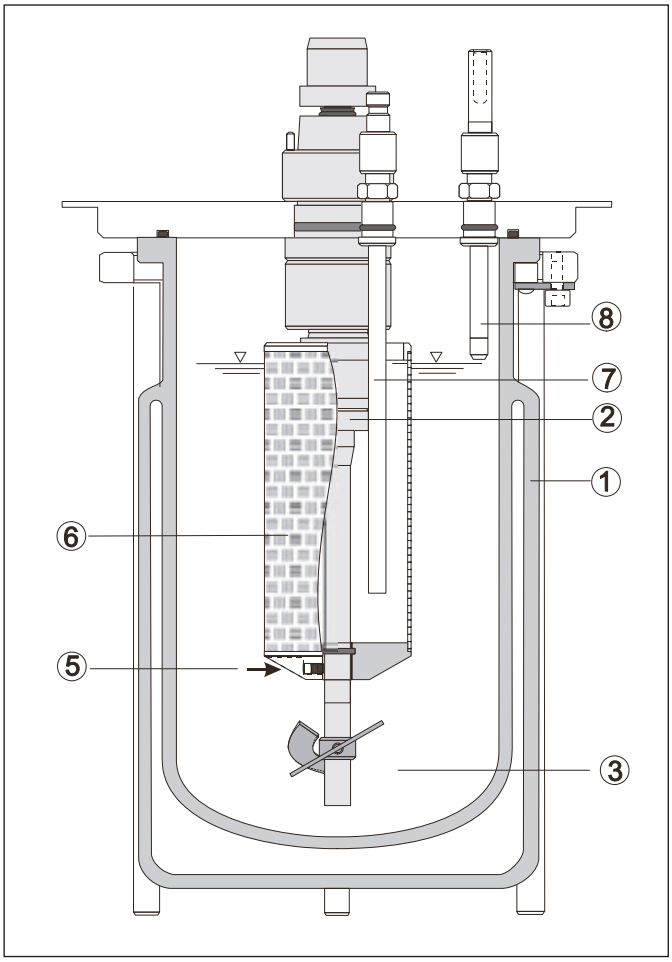



Montage du spin filter :
(2) Arbre d'agitation
(3) Agitateur à hélice à pales
(4) Joint torique
(5) Vis de fixation
(6) Spin filter
(7) Tube plongeant SF

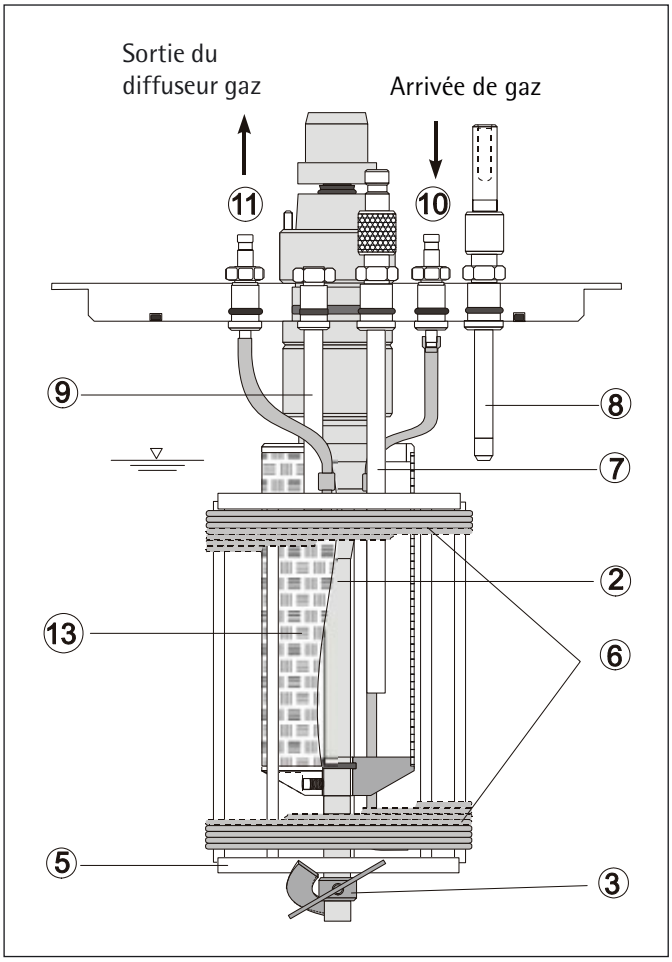
3.10.3 Exemples de construction pour l'utilisation du spin filter

▷ Figure gauche : montage du spin filter dans une cuve de culture de 2 l, utilisation par ex. comme lors de la culture de cellules liées par microsupport

▷ Figure droite : montage du spin filter en connexion avec une grille d'aération membranaire, utilisation par ex. comme pour des cultures de cellules de tissu




Spin filter dans une cuve standard :
(1) Cuve de culture en verre
(2) Arbre d'agitation
(3) Agitateur à hélice à pales (chevauchant)
(5) Vis de fixation
(6) Spin filter
(7) Tube plongeant SF
(8) Capteur de niveau




Montage avec une grille d'aération membranaire :
(2) Arbre d'agitation
(3) Agitateur à hélice à pales (chevauchantes)
(5) Grille d'aération membranaire
(6) Membrane d'aération
(7) Tube plongeant SF
(8) Electrode de niveau
(9) Support de la grille d'aération
(10) Raccord du filtre d'arrivée d'air
(11) Raccord du filtre de sortie d'air
(13) Spin filter

## 3.11 Tube d'aspiration

Le tube d'aspiration est utilisé avec des cultures pour lesquelles vous voulez obtenir une circulation verticale du milieu dans la cuve de culture. Il peut par exemple être utilisé pour une application de perfusion avec un spin filter si vous n'avez pas installé de grille d'aération membranaire. Le tube d'aspiration est utilisé avec un agitateur à hélice à pales. Avec un sens de rotation défini de l'arbre d'agitation, il est possible d'obtenir une circulation verticale en fonction de l'angle des pales de l'agitateur :

1. Dans le tube d'aspiration vers le haut ▶ entre le tube d'aspiration et la paroi intérieure de la cuve vers le bas.
2. Dans le tube d'aspiration vers le bas ▶ entre le tube d'aspiration et la paroi intérieure de la cuve vers le haut.

Si vous utilisez le tube d'aspiration avec un spin filter, vous pouvez tester si la circulation avec l'option (1) améliore la récolte ou si les mailles du spin filter se colmatent moins facilement. Si vous utilisez le tube d'aspiration sans spin filter, la circulation selon l'option (2) permet de bien répartir l'air (gaz) envoyé par le diffuseur annulaire | micro sparger dans le milieu de culture même avec une faible vitesse de rotation. Si vous voulez cultiver des cellules liées par microsupport, vérifiez si cette circulation est plus avantageuse.

### 3.11.1 Equipements et spécifications

BB-8840539 Tube d'aspiration 2 l
- ▷ Montage dans la cuve de culture à la place de la grille d'aération membranaire
- ▷ Hauteur de montage HE = 200 mm,
  - Dimensions HL × ∅ = 115 × 76,1 mm,
  - Matériau : acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)

BB-8840660 Tube d'aspiration 5 l
- ▷ Montage, matériau comme pour le tube d'aspiration 2 l, occupe 2 ports du couvercle
- ▷ Hauteur de montage HE = 309 mm, dimensions HL × ∅ = 180 × 104 mm

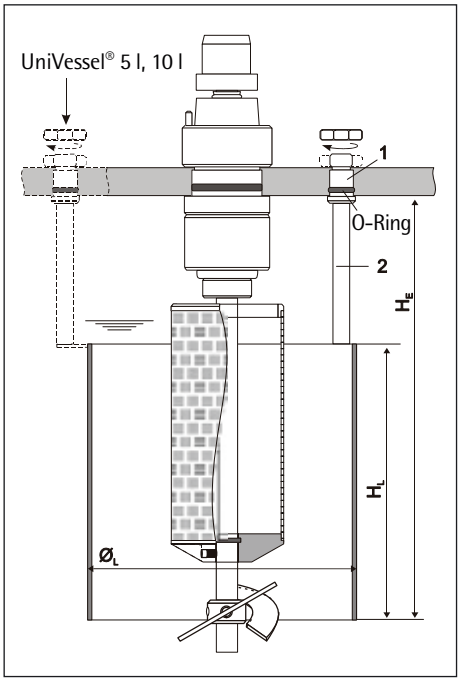
BB-8840580 Tube d'aspiration 10 l
- ▷ Montage, matériau comme pour le tube d'aspiration 2 l, occupe 2 ports du couvercle
- ▷ Hauteur de montage HE = 434 mm, dimensions HL × ∅ = 262 × 129 mm

**Les bouchons doivent être configurés selon les ▶ « Croquis du couvercle » !**

**La description du tube d'aspiration comprend des informations pour la commande.**

3.11.2 Conseils d'utilisation

3.11.2.1 Montage dans la cuve de culture




Montage du tube d'aspiration

▷ Pour monter le tube d'aspiration sur l'UniVessel® 1 l et 2 l, vous avez besoin d'un seul port du couvercle, mais pour le montage sur l'UniVessel® 5 l et 10 l, il vous en faut deux.

▷ Choisissez le/les port(s) du couvercle qui sont à une certaine distance de l'arbre d'agitation de manière à pouvoir centrer le tube d'aspiration par rapport à l'arbre.

1. Pour effectuer la maintenance ou des transformations sur le tube d'aspiration, démontez le couvercle.
2. Dévissez le(s) contre-écrou(s) et retirez le tube d'aspiration du/des port(s) du couvercle.
3. Contrôlez les joints toriques et remplacez-les s'ils sont sales ou endommagés.
4. Pour remonter le tube d'aspiration, introduisez le(s) adaptateur(s) par en dessous dans le/les port(s) du couvercle.
5. Centrez le tube d'aspiration par rapport à l'arbre d'agitation.
6. Vissez le(s) contre-écrou(s) par le dessus et serrez-le(s) avec précaution.

3.11.2.2 Montage du spin filter et de l'agitateur

1. Montez le spin filter sur l'arbre d'agitation de manière à ce que son bord supérieur soit au-dessus du tube d'aspiration. Le milieu de culture doit pouvoir circuler autour du tube d'aspiration, mais ne doit pas couler dans le spin filter ouvert dans sa partie supérieure, même en cas d'agitation intensive.
2. Montez l'agitateur à hélice sur l'arbre d'agitation. Selon la circulation prévue du tube d'aspiration, vous pouvez fixer l'agitateur à l'intérieur ou en dessous du tube d'aspiration.

3.11.2.3 Remarques particulières sur l'utilisation pendant le processus

1. Maintenez le niveau de remplissage du milieu de culture entre le rebord supérieur du tube d'aspiration et celui du spin filter.
2. Si vous n'utilisez pas de dispositif de régulation automatique du niveau, vous devez contrôler le niveau de remplissage dans la cuve de culture lorsque vous ajoutez des solutions nutritives et des solutions de correction et à chaque fois que vous avez prélevé un échantillon. Si nécessaire, rajoutez ou enlevez du milieu de culture.
3. Si vous utilisez un dispositif de régulation automatique du niveau, installez l'électrode de niveau à cette hauteur de remplissage maximum.

▷ Le système de mesure et de régulation permet de procéder de différentes manières pour réguler le niveau ▶ Documentation sur le système de mesure et de régulation. Pour une application de perfusion avec un spin filter, vous pouvez compenser automatiquement le filtrat prélevé par ex. en redosant du milieu frais.

▷ Sur quelques bioréacteurs, il est également possible de réguler automatiquement le niveau à l'aide d'une commande basée sur le poids. Voir à cet effet ▶ le régulateur de débit gravimétrique dans la documentation du système de mesure et de régulation.

## 3.12 Bouchons

Les bouchons doivent être montés dans chaque port du couvercle où vous n'installez pas d'accessoire.

▷ Avant de monter le couvercle sur la cuve de culture, vous devez savoir de quels ports du couvercle ∅ 6 mm vous avez besoin pour installer les accessoires de la cuve.
Avec ces ports du couvercle, il n'est plus possible de démonter les bouchons ∅ 11 et de transformer d'autres éléments après avoir installé le couvercle.

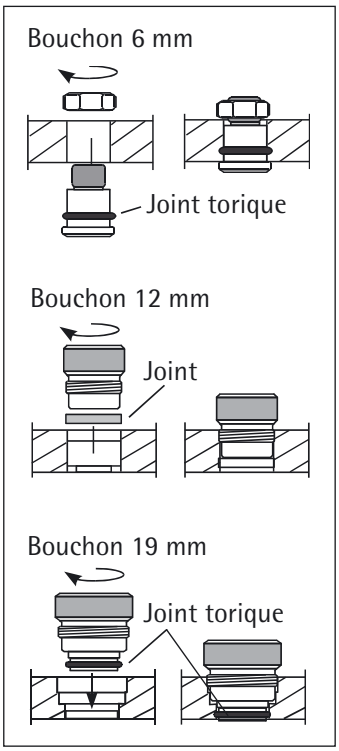
### 3.12.1 Equipements et spécifications

| | |
|---|---|
| BB-8807957 | Bouchon ∅ 11 |
| | ▷ pour port du couvercle ∅ = 6 mm |
| BB-8807949 | Bouchon PG 13,5 |
| | ▷ pour port du couvercle ∅ = 12 mm |
| BB-8807930 | Bouchon ∅ 19 |
| | ▷ pour port du couvercle ∅ = 19 mm |

**L'équipement des cuves peut varier en cas de cuves spécifiques au client !**

### 3.12.2 Conseils d'utilisation

**Nous vous conseillons d'installer des ports d'inoculation ou des adaptateurs universels sur les ports du couvercle dont vous n'avez pas besoin pour des accessoires. Cela permet d'accéder à la cuve pendant le processus, par ex. si vous voulez ajouter des additifs ou des solutions nutritives dans le milieu de culture. Installez les capuchons uniquement si vous n'avez vraiment pas besoin du port.**




Bouchons pour les ports du couvercle de ∅ 6 mm, ∅ 12 mm et∅ 19 mm

**Montage**

1. Insérez les bouchons ∅ 11 par en dessous dans le port du couvercle et vissez-les fermement par le dessus avec le contre-écrou.
2. Avec les ports du couvercle de ∅ = 12 mm, introduisez d'abord le joint plat correspondant. Ensuite, vissez le bouchon de 12 mm (PG 13,5) fermement par le dessus.
3. Vous pouvez visser les bouchons de ∅ = 19 mm (M26 × 1) par le dessus et les serrer fermement à la main.

**Après la stérilisation en autoclave :**
**Vérifiez si les bouchons de 12 mm et de 19 mm sont encore parfaitement vissés.**

## 3.13 Raccord d'alimentation quadruple

Le raccord d'alimentation quadruple permet d'installer quatre raccords servant à ajouter des solutions de correction dans un seul port du couvercle. Pour monter ce raccord, vous avez besoin d'un port libre de ∅ 19 mm.

### 3.13.1 Equipements et spécifications

BB-8844313 Raccord d'alimentation quadruple

- ▷ Montage dans le port du couvercle de 19 mm avec filetage M 26 × 1
- ▷ 4 olives intégrées pour tuyau avec diamètre intérieur = 1,6 mm
- ▷ En acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)

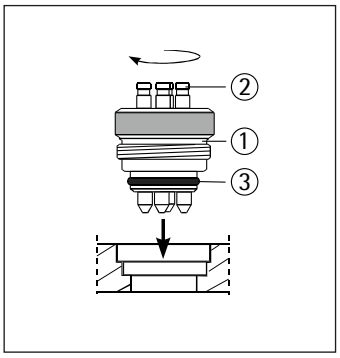
### 3.13.2 Conseils d'utilisation

#### 3.13.2.1 Montage

1. Vissez l'adaptateur fermement et avec précaution à la main (1) dans un port du couvercle de ∅ 19 mm.
2. Après la stérilisation en autoclave, vérifiez qu'il est parfaitement vissé.

#### 3.13.2.2 Raccordement

1. Raccordez les tuyaux d'alimentation en solutions de correction aux olives pour tuyaux (2).
2. Assurez tous les tuyaux avec des colliers de serrage.




Raccord d'alimentation quadruple

**Vous pouvez mettre un bout de tuyau en silicone sur les olives auxquelles vous ne voulez pas raccorder de tuyau et l'obturer avec une pince de serrage ou y faire un nœud serré**.

## 3.14 Ports d'inoculation (septums) ∅ 19 mm

Les ports d'inoculation de ∅ 19 mm permettent de perforer la cuve de culture sans risque de contamination afin d'ajouter de plus grands volumes de culture d'ensemencement ou de milieux d'additifs qu'il n'est possible avec le ▶ septum standard. Pour permettre de monter le port d'inoculation, un port de ∅ 19 mm doit être libre sur le couvercle de la cuve de culture.

Vous pouvez connecter un kit d'inoculation à 1 voie. La membrane à perforer se ferme automatiquement et peut être perforée plusieurs fois si on travaille dans des conditions stériles (par ex. en avec une flamme à proximité).

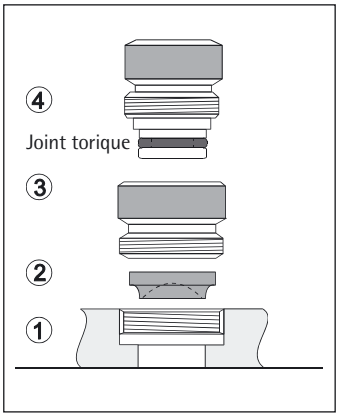
### 3.14.1 Equipements et spécifications

BB-8840601 Port d'inoculation 19 mm

- ▷ Montage dans le port du couvercle de 19 mm avec filetage M26 × 1
- ▷ En acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)
- ▷ Pour un kit d'inoculation à 1 voie réf. BB-8840610

### 3.14.2 Conseils d'utilisation

#### 3.14.2.1 Montage




Port d'inoculation ∅ 19 mm

1. Mettez la membrane à perforer (2) dans le port du couvercle (1).
2. Vissez le support de la membrane (3) dans le port du couvercle et fixez-y la membrane.
3. Vissez le bouchon (4) dans le support de la membrane (3). Il protège la membrane contre les saletés jusqu'à ce que vous raccordiez le kit d'inoculation.

#### 3.14.2.2 Transfert de l'inoculum ou d'autres milieux

Vous pouvez injecter la culture d'ensemencement ou les milieux à l'aide d'une seringue d'injection ou raccorder un kit d'inoculation (conformément au ▶ « kit d'inoculation à 1 voie »).

1. Dévissez le bouchon du support de la membrane. Vous pouvez stériliser la membrane à la flamme, par ex. avec un bec Bunsen. Si vous utilisez un désinfectant, laissez-le agir quelques temps.
2. Enfoncez la seringue ou l'aiguille à travers la membrane à perforer. Pour transférer le milieu de manière contrôlée, vous pouvez insérer le tuyau de transfert dans une pompe péristaltique.
3. Vous pouvez laisser l'aiguille dans le septum aussi longtemps que nécessaire. Quand vous retirez la seringue ou l'aiguille une fois que l'inoculum ou le milieu ont été transféré dans la cuve, stérilisez à nouveau la membrane à la flamme et revissez le bouchon.

## 3.15 Kit d'inoculation à 1 voie

Le kit d'inoculation à 1 voie permet de d'accéder à la cuve de culture pendant le processus sans risque de contamination, par ex. pour ajouter la culture d'ensemencement ou des milieux spéciaux et des solutions de correction. Il présente l'avantage de permettre l'ajout rapide de volumes relativement importants. Pour raccorder le kit d'inoculation, vous avez besoin d'un port dans le couvercle avec un port d'inoculation de ∅ 19 mm ▶ paragraphe « Ports d'inoculation (septums) ∅ 19 mm ».

### 3.15.1 Equipements et spécifications

BB-8840610 **Kit d'inoculation à 1 voie**

- ▷ Pour le raccordement de tuyaux en silicone de 3,2 × 1,6 mm à des ports d'inoculation de ∅ 19 mm
- ▷ Aiguille ∅ 6 × 0,5 mm (3) avec adaptateur, filetage M 26 × 1
- ▷ 2 m de tuyau en silicone 3,2 × 1,6
- ▷ Livré avec douille stérile
- ▷ En acier inoxydable 1.4435 (AISI 316 L)

### 3.15.2 Conseils d'utilisation

#### 3.15.2.1 Préparation du kit d'inoculation (milieux, inoculum autoclavables)

1. Montez le tuyau en silicone destiné à raccorder la bouteille de stockage ou le récipient d'inoculum sur l'olive pour tuyau (4). Coupez le tuyau pour qu'il soit de la longueur nécessaire et raccordez-le.

2. Vissez la douille stérile (5). Elle permet à l'aiguille de rester stérile jusqu'à ce que vous ayez besoin du kit d'inoculation pour perforer la membrane et introduire l'inoculum ou d'autres milieux.

3. Stérilisez le kit d'inoculation avec le tuyau de transfert et la bouteille de solution de correction raccordée ou le récipient d'inoculum.

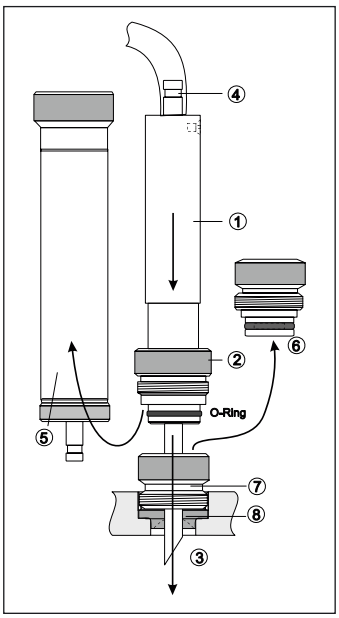
4. Inoculez le récipient d'inoculum et cultivez l'inoculum jusqu'à ce qu'il corresponde à l'état prévu pour le transfert dans la cuve de culture.

#### 3.15.2.2 Préparation du kit d'inoculation (milieux non autoclavables)

1. Si vous voulez filtrer des milieux non autoclavables pour les rendre stériles, installez un filtre stérile dans le tuyau qui est raccordé au kit d'inoculation. Stérilisez le kit d'inoculation avec le tuyau et le filtre.

2. Raccordez le tuyau à la bouteille de stockage quand vous voulez transférer le milieu.

### 3.15.2.3 Raccordement du kit d'inoculation



Raccordement du kit d'inoculation

1. Dévissez le bouchon (6) du support de la membrane (7). Stérilisez brièvement la membrane à la flamme ou vaporisez-la de désinfectant.

**Du désinfectant peut pénétrer dans la cuve et perturber la culture.**

2. Dévissez la douille stérile (5) du kit d'inoculation (1). Stérilisez brièvement l'aiguille à la flamme et perforez la membrane (6) verticalement en laissant la flamme à proximité (3).
3. Vissez fermement l'adaptateur avec l'écrou-raccord (2) dans le support de la membrane (7).
4. Transférez l'inoculum ou le milieu.
5. Ensuite, vous pouvez laisser l'aiguille dans le support de la membrane (7) et obturer le tuyau avec une pince de serrage.
6. Si vous voulez enlever le kit d'inoculation pour raccorder une autre ligne d'alimentation ultérieurement :
   - retirez l'aiguille de la membrane
   - stérilisez l'aiguille et le port d'inoculation à la flamme
   - stérilisez à la flamme et vissez le bouchon ou une nouvelle aiguille

## 3.16 Disque antimousse

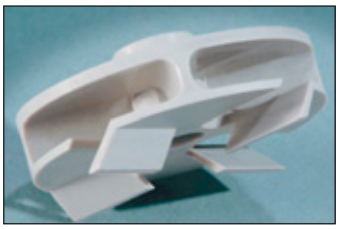
### 3.16.1 Fonctionnement

Il arrive souvent que de la mousse se forme dans le milieu au cours des processus de fermentation. Cela peut avoir des divers effets secondaires non souhaités, par exemple le colmatage des filtres de sortie d'air.

Le disque antimousse contrecarre la formation de mousse en détruisant mécaniquement la mousse directement à l'endroit où elle se forme, c'est-à-dire à la surface du milieu.

La mousse ascendante parvient dans le disque antimousse rotatif. Le mouvement de rotation sépare alors les composants gazeux des composants liquides. Les composants gazeux s'échappent par la ligne/le filtre d'évacuation d'air tandis que les composants liquides retournent dans le milieu.

### 3.16.2 Equipements et spécifications


Disque antimousse

Champs d'application (volumes d'UniVessel®) :
1 – 10 l

Dimensions (disque|arbre) :
74|10 mm – UniVessel 1 l, BB-8844465
84|10 mm – UniVessel 2 l, BB-8844466
96|14 mm – UniVessel 5 l, BB-8844467
96|16 mm – UniVessel 10 l, BB-8844468
Matériau : ▷ Polyéther éther cétone (PEEK)

Vitesse de rotation nécessaire de l'agitateur :
6 min., 300 tr/min.
Fixation : ▷ à l'arbre d'agitation

Position de la fixation :
1 – 3 mm au-dessus du niveau de remplissage (milieu)
Stérilisation : ▷ autoclavable

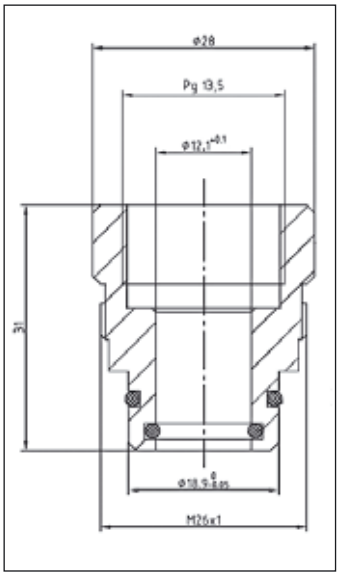
## 3.17 Adaptateur de port 19 mm/12 mm

### 3.17.1 Fonctionnement

Cet adaptateur doit être installé dans le couvercle pour réduire un port de 19 mm en un port de 12 mm.

### 3.17.2 Equipements et spécifications

BB-8848630 Adaptateur 19 mm -> 12 mm



# 4. Sondes et capteurs

| | |
|---|---|
| BB-33197016 | Pt-100 pour UniVessel® 0,5 l, BIOSTAT® Qplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 113 mm |
| BB-33197024 | Pt-100 pour UniVessel® 1 l, BIOSTAT® Bplus, Qplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 151 mm |
| BB-33197032 | Pt-100, type 200-4, pour UniVessel® 2 l, BIOSTAT® Bplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 211 mm |
| BB-33197040 | Pt-100, type 300-4, pour UniVessel® 5/10 l, BIOSTAT® Bplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 316 mm |
| BB-33197059 | Pt-100, type 400-4, pour UniVessel® 10 l, BIOSTAT® Bplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 418 mm |
| BB-33197105 | Pt-100 avec tuyau vide pour UniVessel® 1 l, BIOSTAT® Aplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 151 mm |
| BB-33197083 | Pt-100 avec tuyau vide pour UniVessel® 2 l, BIOSTAT® Aplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 211 mm |
| BB-33197091 | Pt-100 avec tuyau vide pour UniVessel® 5 l, BIOSTAT® Aplus<br>▷ Profondeur de montage HE = 316 mm |
| BB-8848647 | Pt-100 pour UniVessel® 0,5 l, BIOSTAT® B-DCU II<br>▷ Profondeur de montage HE = 113 mm |
| BB-8848648 | Pt-100 pour UniVessel® 1 l, BIOSTAT® B, B-DCU II<br>▷ Profondeur de montage HE = 151 mm |
| BB-8848649 | Pt-100 pour UniVessel® 2 l, BIOSTAT® B, B-DCU II<br>▷ Profondeur de montage HE = 211 mm |
| BB-8848650 | Pt-100 pour UniVessel® 5/10 l (au min. AV 5 l), BIOSTAT® B, B-DCU II<br>▷ Profondeur de montage HE = 316 mm |
| BB-8848651 | Pt-100 pour UniVessel® 10 l (au min. AV 1,5 l), BIOSTAT® B, B-DCU II<br>▷ Profondeur de montage HE = 418 mm |

### 4.1.2 Conseils d'utilisation

MISE EN GARDE!

**la présence d'humidité dans le câble de signal et le connecteur mâle de la sonde Pt-100 peut perturber le signal de mesure de la température. On a observé que malgré les bagues d'étanchéité, du condensat peut pénétrer dans des capteurs plus anciens en raison de la dépression qui se crée lors de la stérilisation en autoclave.**

**Les sondes Pt-100 peuvent être directement installées dans les raccords du couvercle. Vous pouvez utiliser le tuyau vide optionnel pour empêcher l'humidité de pénétrer.**
**Avant la stérilisation en autoclave, montez seulement le tuyau vide dans la cuve de culture et installez la sonde Pt-100 dans le tuyau vide après la stérilisation.**

#### 4.1.2.1 Montage de la sonde sans douille vide

▷ Normalement, la sonde de température Pt-100 doit être montée dans le port du couvercle comme indiqué sur le schéma de la cuve de culture ▶ « Disposition recommandée des accessoires ».

1. Pour démonter une sonde Pt-100, pour monter la douille vide ou pour vérifier le joint torique dans l'adaptateur, dévissez l'écrou-raccord de la sonde Pt-100 et tirez la sonde hors du raccord. Démontez le couvercle de la cuve. Vous pouvez alors dévisser l'écrou-raccord du raccord et le retirer du port du couvercle.
2. Insérez le raccord par en dessous dans le couvercle et vissez-le avec le contre-écrou.
3. Après avoir monté le couvercle, poussez la sonde Pt-100 par le dessus dans le raccord et vissez-la avec l'écrou-raccord. La longueur de la tige de la sonde détermine la profondeur de montage HE dans la cuve de culture.
4. Avant la stérilisation en autoclave, entourez le connecteur mâle avec une feuille en aluminium pour le protéger des effets directs de la vapeur.
5. Dans l'autoclave, accrochez le connecteur en dirigeant les contacts vers le bas pour empêcher que du condensat ne s'accumule sur les contacts.

#### 4.1.2.2 Montage avec douille vide

1. Après le démontage du raccord standard, insérez la douille vide par en dessous dans le couvercle.
2. Vissez le contre-écrou de l'extérieur sur la douille vide.
3. La sonde Pt-100 doit être installée après la stérilisation en autoclave.
   Pour éviter la formation de condensation, mettez le capuchon de protection sur la douille vide pour l'autoclavage.

#### 4.1.2.3 Conseils d'utilisation

▷ Après la stérilisation en autoclave, connectez le câble de raccordement de la sonde Pt-100 au panneau de l'amplificateur de mesure du système de mesure et de régulation.

▷ Il n'est pas nécessaire d'étalonner la sonde Pt-100.

## 4.2 Capteur antimousse et capteur de niveau

Les électrode antimousse et de niveau sont des sondes à une tige qui fonctionnent selon le principe de la conductivité. Les parties en acier inoxydable dans la cuve de culture agissent comme contre-électrode.
Si de la mousse ou du milieu entre en contact avec la sonde, la conductivité change brusquement. Ce changement d'état électrique sert à activer le régulateur affecté.

Les capteurs sont isolés par une enveloppe en céramique qui réduit le risque de court-circuit du signal de conductivité si les capteurs sont salis par des cellules ou des dépôts de composants du milieu. La hauteur de montage de l'électrode antimousse est définie. Le raccord des sondes de niveau permet de varier la hauteur de montage.

### 4.2.1 Equipements et spécifications

Sondes de niveau :

BB-8844488 Sonde de niveau 0,5/1/2/ 5 l, complète, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus, B-DCU, Qplus
- ▷ Montage avec raccord dans un port du couvercle de 6 mm
- ▷ Longueur du capteur 150 mm, hauteur de montage HE = max. 122 mm, hauteur réglable

BB-8844490 Sonde de niveau 1/2/5 l, complète, pour BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Montage avec raccord dans un port du couvercle de 6 mm
- ▷ Longueur du capteur 150 mm, hauteur de montage HE = max. 122 mm, hauteur réglable

BB-8844690 Sonde de niveau 10 l, complète, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus, B-DCU
Pour port du couvercle de 19 mm
- ▷ Longueur du capteur 300 mm, hauteur de montage HE = max. 260 mm, hauteur réglable
- ▷ Volume utile : UniVessel® 10 l : 1,5 ... 10 l

BB-8844491 Sonde de niveau 10 l, complète, pour BIOSTAT® B, B-DCU II
Pour port du couvercle de 19 mm
- ▷ Longueur du capteur 300 mm, hauteur de montage HE = max. 260 mm, hauteur réglable
- ▷ Volume utile : UniVessel® 10 l : 1,5 ... 10 l

Sondes antimousse :

BB-8844461 Sonde antimousse complète pour BIOSTAT® Aplus, Bplus, B-DCU et Qplus
- ▷ Montage dans un port du couvercle de 6 mm
- ▷ Longueur du capteur : 80 mm

BB-8844463 Sonde antimousse pour BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Montage dans un port du couvercle de 6 mm
- ▷ Longueur du capteur : 80 mm

Câbles de raccordement pour sondes individuelles :
(pour Aplus, Bplus, Qplus et B-DCU I, les câbles sont livrés dans les jeux de sondes mentionnés plus haut)

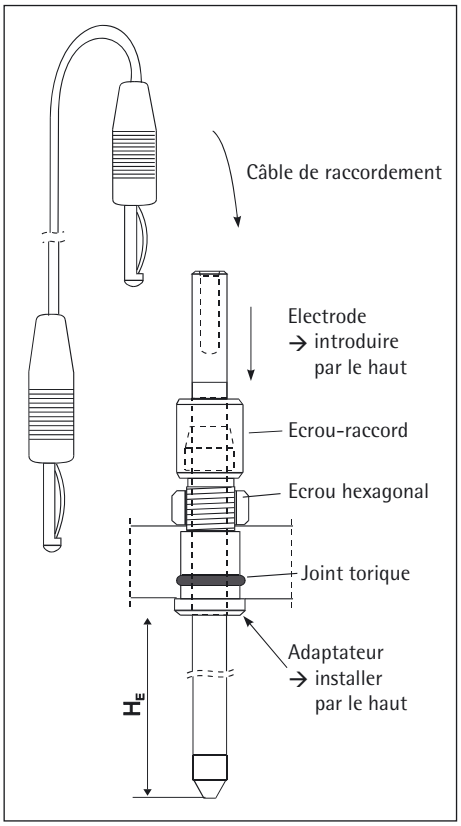
BB-8848684 Connecteur à ressort| M12 pour la sonde de niveau BIOSTAT® B, B-DCU II

BB-8848683 Connecteur à ressort| M12 pour la sonde antimousse BIOSTAT® B, B-DCU II

### 4.2.2 Conseils d'utilisation

▷ La hauteur de montage est déterminée par la longueur de montage de la sonde et du raccord vissé. La hauteur de montage de la sonde antimousse est fixe, celle de la sonde de niveau dépend du volume utile de la cuve de culture.

▷ Les marques indiquant le volume de remplissage sur les cuves de culture sont des valeurs approximatives. Le volume de remplissage véritable pour une hauteur de remplissage précise dépend des accessoires installés.




Sonde antimousse ou de niveau

**Déterminer la hauteur de montage**

▷ La hauteur de montage de la sonde antimousse est définie par la longueur de la tige.

▷ La hauteur de montage de la sonde de niveau dépend du volume de remplissage qui ne doit pas être dépassé. Pour une sonde standard, la hauteur de remplissage max. est de 122 mm, pour la sonde dotée d'une tige plus longue, elle est de 260 mm sous la face inférieure du couvercle.

▷ Remarque : des vitesses d'agitation élevées et une aération intensive font monter le niveau de liquide.

1. Sur la cuve de culture, mesurez la hauteur de remplissage du volume prévu et la hauteur de montage correspondante.

2. Fixez les sondes à la hauteur souhaitée.

**Montage**

1. Insérez l'adaptateur de sonde par en dessous dans le port du couvercle. Vissez l'adaptateur par le dessus avec l'écrou hexagonal.

2. Après avoir monté le couvercle, insérez la sonde par le dessus dans l'adaptateur.

3. Enfoncez la sonde jusqu'à la profondeur de montage et fixez-la avec l'écrou-raccord.

**Connexion des sondes**

1. Les câbles des sondes ne peuvent pas être autoclavés. Si les câbles sont connectés, enlevez-les avant de mettre la cuve de culture dans l'autoclave.

2. Le joint torique intérieur placé dans l'adaptateur assure l'étanchéité de la sonde de niveau de manière stérile. Si la sonde est placée trop profondément, il est possible de la tirer légèrement vers le haut après la stérilisation. Après la stérilisation, n'enfoncez jamais la sonde plus profondément dans la cuve. Cela pourrait introduire des germes et entraîner des contaminations.

3. Après l'autoclavage ou avant le démarrage du processus, connectez les câbles respectivement aux connecteurs femelles « Foam » ou « Level » de l'unité de commande. Si vous utilisez des bioréacteurs équipés de plusieurs cuves de culture (BIOSTAT® Bplus Twin, Qplus, B-DCU) vérifiez quel panneau d'amplificateur de mesure est affecté à chaque cuve de culture.

▷ Remarques concernant le réglage des paramètres de fonctionnement : voir la documentation du ▶ « Système de mesure et de régulation ».

### 4.3 Electrode de pH

Pour mesurer le pH, on utilise des électrodes combinées pH stérilisables avec de l'électrolyte à gel. Avantages de ces électrodes par rapport aux électrodes combinées pH habituelles remplies d'électrolyte liquide :
Les électrodes pH avec du gel sont pressurisées en usine. Elles peuvent fonctionner dans des environnements soumis à une pression allant jusqu'à 2,5 bars de surpression (pression intérieure max. autorisée pour UniVessel® = 1,3 bar de surpression).

Les électrodes ne nécessitent pas de maintenance. Bien qu'un peu d'électrolyte pénètre en permanence dans le diaphragme, l'électrolyte suffit pour toute la durée de vie de l'électrode.
Sartorius Stedim Biotech utilise toujours les électrodes de la société Hamilton.

4.3.1 Equipements et spécifications

BB-34090810 Electrode pH EF—12/120 K8-HM-UniVessel® 0,5 l, pour BIOSTAT® Qplus
Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 120 mm

BB-34090811 Electrode pH EF-12/160/2 K8-HM-UniVessel® 1 l, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus, Qplus
Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-34090812 Electrode pH EF-12/200 K8-HM-UniVessel® 2 l, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus
Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 200 mm

BB-34090813 Electrode pH EF-12/325K8-HM-UniVessel® 5/10 l (5 l min. AV), pour BIOSTAT® Aplus, Bplus
Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 325 mm

BB-34090814 Electrode pH EF-12/425 K8-HM-UniVessel® 10 l (1,5 l min. AV), pour BIOSTAT® Bplus
Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 425 mm

BB-8848654 Electrode pH, VP-HM – UniVessel® 0,5 l, BIOSTAT® B-DCU II
▷ Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 120 mm

BB-8848655 Electrode pH, VP-HM – UniVessel® 1 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-8848656 Electrode pH, VP-HM – UniVessel® 2 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 225 mm

BB-8848657 Electrode pH, VP-HM – UniVessel® 5 l et 10 l (5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 325 mm

BB-8848658 Electrode pH, VP-HM – UniVessel® 10 l (1,5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Gel électrolyte de référence à pressurisation interne (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 425 mm

**Les électrodes de pH de Mettler-Toledo sont disponibles sur demande.**

Câbles de raccordement pour sondes individuelles :
(pour Aplus, Bplus, Qplus et B-DCU I, les câbles sont livrés dans les jeux de sondes mentionnés plus haut)
BB-8848681 VP8 | VP8 pour électrode de pH BIOSTAT® B, B-DCU II

Tampons pour l'étalonnage des électrodes de pH :
BB-34090366 pH 9, 21 Hamilton, 250 ml
BB-34090367 pH 4 Hamilton, 250 ml
BB-34090368 pH 7 Hamilton, 250 ml

4.3.1.1 Préparation des électrodes de pH

**Conseils d'utilisation**

1. Vous devez soigneusement préparer les électrodes de pH lors de la première utilisation, si elles sont desséchées en raison d'un stockage prolongé ou après les avoir stockées à l'état sec.
   Les membranes en verre des électrodes de pH forment une fine couche de gel aqueuse dans la solution de mesure qui influence les propriétés de mesure (temps de réponse, pente, erreur alcaline, etc.). Ces couches de gel doivent pouvoir se régénérer.
2. Respectez les instructions qui se trouvent dans la ▶ « Documentation du fabricant ». Vous pouvez mettre l'électrode de pH pendant environ 10 minutes dans un récipient avec 0,1–1M NaOH, puis dans 0,1–1M HCl et environ 15 minutes dans la solution de conservation du fabricant.

4.3.1.2 Etalonnage de l'électrode de pH

MISE EN GARDE!

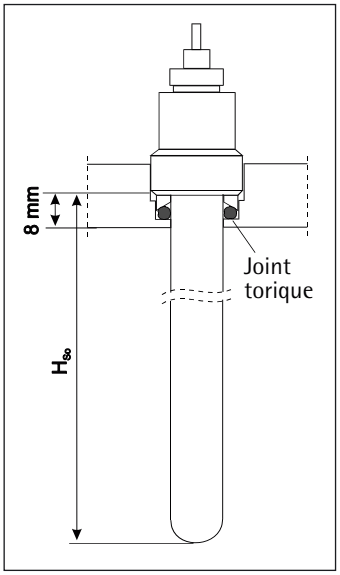
**Les tampons d'étalonnage peuvent provoquer des brûlures !**
**Attention quand vous manipulez des solutions tampons. Portez des gants de protection.**

▷ Vous devez étalonner le point zéro et la pente des électrodes de pH avant de les installer dans la cuve de culture ▶ Documentation du système de mesure et de régulation, documentation du fabricant de l'électrode de pH. Pour l'étalonnage, utilisez les solutions tampons fournies avec l'électrode (également disponibles comme consommables).

4.3.1.3 Montage

MISE EN GARDE!

**Risque de dommages de l'électrode de pH.**
**Les autres composants installés dans la cuve de culture, notamment les agitateurs en mouvement, ne doivent pas heurter l'électrode. Utilisez un port du couvercle adapté qui se trouve par ex. plus vers l'extérieur.**



Montage de l'électrode de pH

1. Insérez l'électrode de pH dans un port libre du couvercle de ∅ 12 mm.

La profondeur de montage dépend de la cuve de culture et la longueur de la tige. Pour les cuves de 10 l, il existe des électrodes de différentes longueurs, en fonction du volume utile minimum de 5 l ou de 1,5 l.

2. Vissez le raccord de l'électrode pH fermement à la main. N'utilisez pas de pince ni de clé !

3. Pour empêcher l'électrode de pH de se dessécher, remplissez la cuve de culture d'eau ou de milieu de culture après avoir installé tous les composants.

4.3.1.4 Connexion et mise en service

1. Le câble ne doit pas être autoclavé. Pour protéger le connecteur de l'électrode contre les effets de la vapeur lors de l'autoclavage, vous pouvez mettre le capuchon de protection fourni ou entourer le connecteur de papier aluminium.

2. Après l'autoclavage et l'installation de la cuve de culture sur le lieu d'utilisation ou avant le démarrage du processus, connectez l'électrode au système de mesure et de régulation. Si vous utilisez des bioréacteurs équipés de plusieurs cuves de culture (BIOSTAT® Bplus Twin, Qplus, B-DCU) vérifiez quel panneau d'amplificateur de mesure est affecté à chaque cuve de culture.

3. Réglez les paramètres de mesure et de régulation du pH ▶ Documentation du système de mesure et de régulation.

4.3.1.5 Autres remarques

▷ Pour pouvoir tenir compte des possibles influences de la chaleur pendant l'autoclavage ou du milieu de culture sur le comportement de mesure de l'électrode de pH, il est possible de réétalonner l'électrode pendant le processus ▶ « Fonction de réétalonnage/recalibration, système de mesure et de régulation ».

## 4.4 Electrodes de $pO_2$

L'oxygène dissous est mesuré comme pression partielle en oxygène $pO_2$ avec des capteurs de $pO_2$ stérilisables. Les capteurs de $pO_2$ fonctionnent selon le principe polarographique. Ils sont composés d'une anode Ag et d'une cathode Pt qui sont séparées de la solution de mesure par une membrane polymère perméable au gaz. Un électrolyte avec une couche d'une épaisseur définie entre la membrane et la cathode relie l'anode et la cathode de manière conductrice. Avec une tension de polarisation adaptée, l'oxygène diffusé à travers la membrane est entièrement réduit sur la cathode. La réaction chimique crée un courant électrique dans la plage mA qui est proportionnel à la pression partielle en oxygène dans la solution de mesure.

### 4.4.1 Equipements et spécifications

La perméabilité de la membrane dépend de la température. Le courant du capteur augmente d'environ 3% par °C. Un thermistor intégré dans le capteur compense cette effet de la température.

#### 4.4.1.1 Electrodes polarographiques

BB-34090820 Electrode $pO_2$ 12/120-L-HM-UniVessel® 0,5 l, pour BIOSTAT® Qplus
Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 120 mm

BB-34090821 Electrode $pO_2$ 12/160-L-HM-UniVessel® 1 l, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus, Qplus
Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-34090822 Electrode $pO_2$ 12/215-L-HM-UniVessel® 2 l, pour BIOSTAT® Aplus, Bplus
Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 215 mm

BB-34090823 Electrode $pO_2$ 12/325-L-HM-UniVessel® 5/10 l (5 l min. AV), pour BIOSTAT® Aplus, Bplus
Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 325 mm

BB-34090824 Electrode $pO_2$ 12/425/2-L-HM-UniVessel® 10 l (1,5 l min. AV), pour BIOSTAT®, Bplus
Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 425 mm

BB-8848661 Electrode $pO_2$ 12/120-VP-HM-UniVessel® 0,5 l, BIOSTAT® B-DCU II
▷ Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-8848662 Electrode $pO_2$ 12/160-VP-HM-UniVessel® 1 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-8848663 Electrode $pO_2$ 12/225-VP-HM-UniVessel® 2 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 225 mm

BB-8848664 Electrode $pO_2$ 12/325-VP-HM-UniVessel® 5 l, 10 l (5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 325 mm

BB-8848665 Electrode $pO_2$ 12/425-VP-HM-UniVessel® 10 l (1,5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
▷ Electrode polarographique (Hamilton)
▷ Longueur de l'électrode 425 mm

**Les électrodes de $pO_2$ de Mettler-Toledo sont disponibles sur demande.**

Câbles de raccordement pour sondes individuelles :
(pour Aplus, Bplus, Qplus et B-DCU I, les câbles sont livrés dans les jeux de sondes mentionnés plus haut)

BB-8848680 VP8 | VP8 pour électrode polarographique de $pO_2$ BIOSTAT® B, B-DCU II

4.4.1.2 Sondes de $pO_2$ optiques

BB-8848668 Electrode de $pO_2$ - 12/120/VP UniVessel® 0,5 l BIOSTAT® B-DCU II
- ▷ Electrode optique (Hamilton)
- ▷ Longueur de l'électrode 120 mm

BB-8848669 Electrode de $pO_2$ - 12/160/VP UniVessel® 1 l BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ comme BB-8848668 avec longueur de l'électrode 160 mm

BB-8848670 Electrode de $pO_2$ - 12/225/VP UniVessel® 2 l BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ comme BB-8848668 avec longueur de l'électrode 225 mm

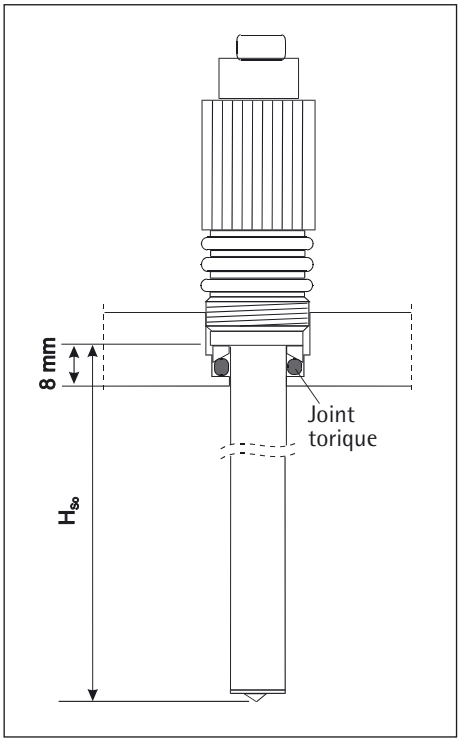
BB-8848671 Electrode de $pO_2$ - 12/325/VP UniVessel® 5 l / 10 l (5 l min. AV) BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ comme BB-8848668 avec longueur de l'électrode 325 mm

BB-8848672 Electrode de $pO_2$ - 12/425/VP UniVessel® 10 l (1,5 l min. AV) BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ comme BB-8848668 avec longueur de l'électrode 425 mm

Câbles de raccordement pour sondes individuelles :
BB-8848685 VP8 | VP8 pour électrode de $pO_2$ optique BIOSTAT® B, B-DCU II

4.4.2 Conseils d'utilisation

4.4.2.1 Montage et raccordement




Montage de l'électrode de $pO_2$

1. Introduisez l'électrode de $pO_2$ dans un port du couvercle adapté ▶ « Schéma de la cuve, disposition conseillée des composants » et vissez la fermement à la main.

Si vous utilisez un micro sparger pour l'aération de la cuve de culture ▶ paragraphe « Micro sparger », orientez-le (ou utilisez un autre port du couvercle) de manière à ce que l'électrode ne se trouve pas directement au-dessus du courant de bulles. La mesure de $pO_2$ est perturbée si le gaz parvient directement sur la membrane.

2. Avant la stérilisation, débranchez le câble de raccordement. Il ne doit pas être autoclavé.
3. Pour protéger le connecteur mâle des effets de la vapeur dans l'autoclave, vous pouvez mettre le capuchon de protection ou enrouler le connecteur de papier aluminium.
4. Après l'autoclavage et l'installation de la cuve de culture sur le lieu d'utilisation ou avant le démarrage du processus, connectez l'électrode au système de mesure et de régulation. Si vous utilisez des bioréacteurs équipés de plusieurs cuves de culture (BIOSTAT® Bplus Twin, B Twin, Qplus, B-DCU) vérifiez quel connecteur femelle est affecté à la cuve de culture.
5. Etalonnez l'électrode de $pO_2$, comme décrit ci-dessous et dans la ▶ documentation du système de mesure et de régulation.
6. Réglez les paramètres de mesure et de régulation du $pO_2$ comme décrit dans la documentation ▶ du « Système de mesure et de régulation ».

#### 4.4.2.2 Etalonnage d'électrodes polarographiques

Avant l'étalonnage, l'électrode de $pO_2$ doit être polarisée pendant au moins 2 heures. Vous devez répéter la polarisation si l'électrode a été séparée de l'amplificateur de mesure pendant plus de 10 minutes. Cette opération ne dure pas très longtemps ▶ « Documents du fabricant ».

Pour polariser, vous pouvez utiliser un module de polarisation du fabricant ou raccorder l'électrode de $pO_2$ à l'appareil de base ou au système de mesure et de régulation et laisser celui-ci sous tension jusqu'au début de l'étalonnage.
L'électrode de $pO_2$ doit être étalonnée après la stérilisation en autoclave dans la cuve de culture. Vous déterminez d'abord le courant de l'électrode comme « point zéro » quand le milieu ne contient pas d'oxygène, puis le courant comme « pente » après saturation du milieu avec de l'oxygène. Vous trouverez des remarques sur les saisies dans le menu de commande dans la ▶ documentation du système de mesure et de régulation.

1. Vous pouvez déterminer le point zéro avant d'envoyer de l'air ou des gaz contenant de l'oxygène dans la cuve de culture. Normalement, l'effet du réchauffement pendant la stérilisation dégaze tellement le milieu de culture que l'oxygène encore présent se trouve dans la plage de précision de l'électrode.
   Si cela n'est pas (plus) possible, vous pouvez envoyer de l'azote dans le milieu de culture ($N_2$ avec une pureté de 99,98%) jusqu'à ce que l'oxygène dissous soit entièrement chassé (affichage de la valeur mesurée constamment au alentours de 0% de $pO_2$).
2. Pour étalonner la pente et régler la plage de mesure, raccordez l'arrivée d'air ou de gaz pour envoyer de l'air ou du gaz dans le milieu de culture. Réglez l'alimentation en gaz de la manière prévu pour une valeur de référence pour 100% de $pO_2$.
   ▶ Documentation du système de mesure et de régulation ou du module d'aération utilisé.
3. Après l'étalonnage, vous pouvez régler l'alimentation en gaz de la manière prévue pour le début du processus.

#### 4.4.2.3 Etalonnage d'électrodes optiques

Le long temps de polarisation est supprimé en cas d'utilisation d'électrodes optiques. L'étalonnage peut donc être démarré immédiatement après l'autoclavage. Les capteurs VISIFERM DO sont équipés d'une tête enfichable VP8. Les huit contacts dorés sont désignés par Pin A, Pin B, ... et Pin H. La tête enfichable est dotée d'un codage entre Pin A et Pin B afin de faciliter l'affectation. Pendant l'autoclavage, il faut également protéger ce raccordement VP avec un capuchon ou avec d'autres caches résistants à la chaleur.
Après l'autoclavage, connectez le câble de raccordement au capteur et au bioréacteur. Pour connecter les capteurs VISIFERM DO, le plus simple et le plus sûr est d'utiliser les câbles HAMILTON VP8 qui sont livrés avec le bioréacteur BIOSTAT®.
L'étalonnage se déroule de la même manière que pour la sonde polarographique. Vous trouverez d'autres informations sur la procédure d'étalonnage dans les documents du fabricant HAMILTON et dans le mode d'emploi de votre bioréacteur BIOSTAT®.

## 4.5 Electrode Redox

Des électrodes combinées stérilisables sont disponibles pour la mesure de Redox.

### 4.5.1 Equipements et spécifications

BB-8841222 Electrode Redox 1 l, complète, pour BIOSTAT®Qplus
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 120 mm
- ▷ Câble de raccordement 100 cm
- ▷ Bouteille de tampon Redox, 250 mL

BB-8844196 Electrode Redox 1 l, complète, pour BIOSTAT®Bplus
- ▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-8844186 Electrode Redox 2 l, complète, pour BIOSTAT®Bplus
- ▷ Longueur de l'électrode 200 mm

BB-8844194 Electrode Redox 5/10 l (5 l min. AV), complète, pour BIOSTAT®Bplus
- ▷ Longueur de l'électrode 325 mm

S'il faut mesurer le potentiel Redox avec B-DCU II, on utilise des électrodes combinées pour mesurer en même temps le pH et le potentiel Redox :

BB-8844200 Electrode de pH et Redox, électrode 120/12-VP 0,5 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 120 mm

BB-8844201 Electrode de pH et Redox, électrode 160/12-VP 1 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 160 mm

BB-8844202 Electrode de pH et Redox, électrode 225/12-VP 2 l, BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 225 mm

BB-8844203 Electrode de pH et Redox, électrode 325/12-VP 5 l / 10 l (5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 325 mm

BB-8844204 Electrode de pH et Redox, électrode 325/12-VP 10 l (1,5 l min. AV), BIOSTAT® B, B-DCU II
- ▷ Electrode à pâte pressurisée pour le montage dans le port du couvercle de 12 mm
- ▷ Longueur de l'électrode 425 mm

Câbles de raccordement pour sondes individuelles :
(pour Aplus, Bplus, Qplus et B-DCU I, les câbles sont livrés dans les jeux de sondes mentionnés plus haut)

BB-8848681 VP8 | VP8 pour électrode de pH et Redox BIOSTAT® B, B-DCU II

### 4.5.2 Conseils d'utilisation

#### 4.5.2.1 Préparation d'électrodes Redox

1. Vous devez soigneusement préparer les électrodes Redox lors de la première utilisation, si elles sont desséchées en raison d'un stockage prolongé ou après les avoir stockées à l'état sec.

Les membranes en verre, telles que celles utilisées sur les électrodes de pH, forment une fine couche de gel aqueuse dans la solution de mesure qui influence les propriétés de mesure (temps de réponse, pente, erreur alcaline, etc.). Ces couches de gel doivent pouvoir se régénérer.

2. Respectez les instructions qui se trouvent dans la ▶ documentation du fabricant. Vous pouvez mettre l'électrode Redox dans de l'eau déminéralisée pendant environ 12 à14 heures.

### 4.5.2.2 Etalonnage de l'électrode Redox

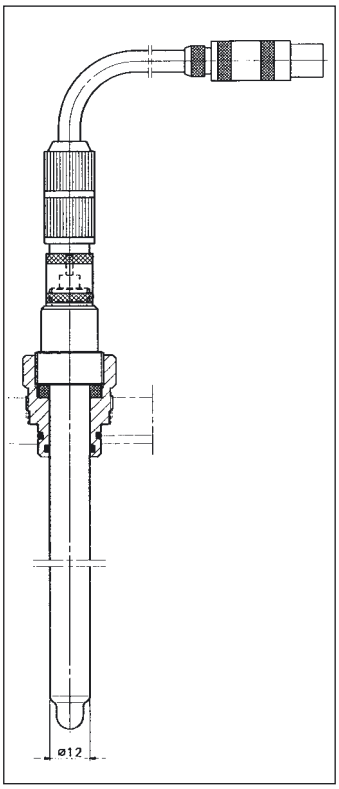
Il n'est pas nécessaire d'étalonner l'électrode Redox. Elle peut être contrôlée avec le tampon standard du fabricant. La valeur Redox ainsi mesurée doit correspondre à la valeur de référence indiquée sur la bouteille de tampon.

Vérifiez l'électrode Redox avant de l'installer dans la cuve de culture.

### 4.5.2.3 Montage et raccordement

MISE EN GARDE!

**Risque de dommages de l'électrode Redox.**
**Les autres composants installés dans la cuve de culture, notamment les agitateurs en mouvement, ne doivent pas heurter l'électrode. Utilisez un port du couvercle adapté qui se trouve par ex. plus vers l'extérieur.**




Electrode Redox

1. Introduisez l'électrode Redox dans un port adapté et libre du couvercle.

La profondeur de montage dépend de la cuve de culture et la longueur de la tige. Pour les cuves de 10 l, il existe des électrodes de différentes longueurs en fonction du volume utile minimum.

2. Vissez le raccord de l'électrode Redox fermement à la main. N'utilisez pas de pince ni de clé !

3. Pour empêcher l'électrode Redox de se dessécher, remplissez la cuve de culture d'eau ou de milieu de culture après avoir installé tous les composants.

4. Le câble ne doit pas être autoclavé. Pour protéger le connecteur de l'électrode contre les effets de la vapeur lors de l'autoclavage, vous pouvez mettre le capuchon de protection fourni ou entourer le connecteur de papier aluminium.

5. Après l'autoclavage et l'installation de la cuve de culture sur le lieu d'utilisation ou avant le démarrage du processus, connectez l'électrode au système de mesure et de régulation.

Si vous utilisez des bioréacteurs équipés de plusieurs cuves de culture (BIOSTAT® Bplus Twin, B Twin, Qplus, B-DCU) vérifiez quel panneau d'amplificateur de mesure est affecté à chaque cuve de culture.

## 4.6 Sonde de turbidité FUNDALUX® II

Des systèmes FUNDALUX® destinés à déterminer la densité optique à l'aide d'une mesure de la turbidité sont disponibles en option. Vous trouverez davantage de détails dans le ▶ « Mode d'emploi de Fundalux® ».

# 5. Montage et raccordement des accessoires externes

## 5.1 Condenseur

Les condenseurs diminuent le taux d'humidité de l'air évacué. Les condenseurs sont dotés d'une double enveloppe où passe l'eau de refroidissement. L'humidité de l'air évacué se condense sur le tube intérieur autour duquel l'eau de refroidissement circule. Cela diminue le risque que le filtre de sortie d'air ne se colmate et qu'il y ait une perte de liquide par évaporation, notamment dans des processus de longue durée.

**Si le filtre de sortie d'air est colmaté, le milieu de culture n'est pas suffisamment alimenté en air.**
**La pression dans la cuve de culture peut alors augmenter de manière non autorisée ou s'échapper de manière non stérile par les raccords des composants installés sur le couvercle (s'ils ne sont pas correctement montés ou si les joints sont défectueux).**

Si vous montez le condenseur sur la fixation rabattable optionnelle, vous pouvez le rabattre quand vous mettez la cuve de culture dans l'autoclave. Un autoclave avec un espace intérieur plus restreint suffit alors pour mettre la cuve de culture.

### 5.1.1 Equipements et spécifications

BB-8841208 Condenseur UniVessel® 0,5 l, pour BIOSTAT® Qplus
- ▷ Raccord PG 13,6 ∅ 4
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 12 mm

BB-8846871 Condenseur UniVessel® 1/2 l, pour BIOSTAT® Qplus
- ▷ Raccordement de l'eau de refroidissement : tuyaux souples renforcés en silicone, avec raccords rapides
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 19 mm

BB-8846880 Condenseur UniVessel® 5 l, pour BIOSTAT® Aplus
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 19 mm
- ▷ Equipement, montage dans le port du couvercle comme ci-dessus

BB-8846905 Condenseur UniVessel® 0,5 l, pour BIOSTAT® B-DCU II
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 12 mm

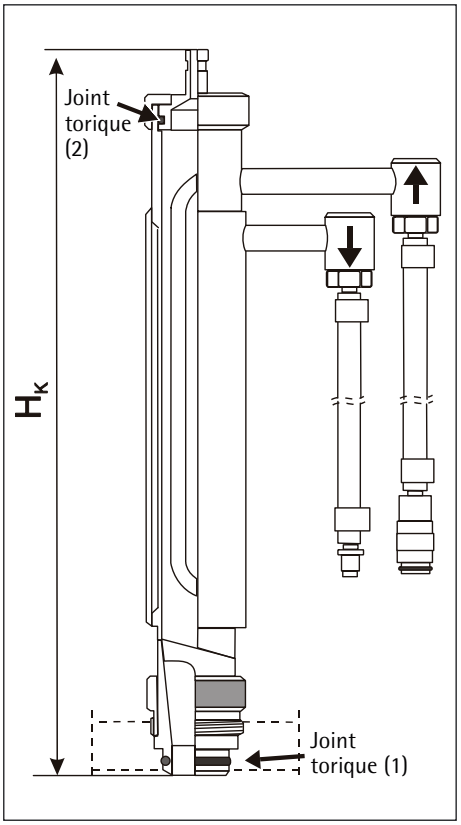
BB-8846906 Condenseur UniVessel® 1/2 l, pour BIOSTAT® Bpus, B, B-DCU II
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 19 mm

BB-8846907 Condenseur pour UniVessel® 5/10 l, pour BIOSTAT® Bpus, B, B-DCU II
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 19 mm

**Une fixation rabattable destinée à régler la hauteur du condenseur dans l'autoclave est disponible en option (voir également ▶ « Chapitre 5.1.2.2 »)**
**Vous trouverez les différentes hauteurs dans le tableau ▶ « 2.3.2 ».**

5.1.2 Conseils d'utilisation

5.1.2.1 Montage sur la cuve de culture sans fixation rabattable




Condenseur pour cuve de culture de 2 l (exemple pour la version BIOSTAT® Aplus)

1. Introduisez le condenseur dans le port du couvercle et vissez-le.

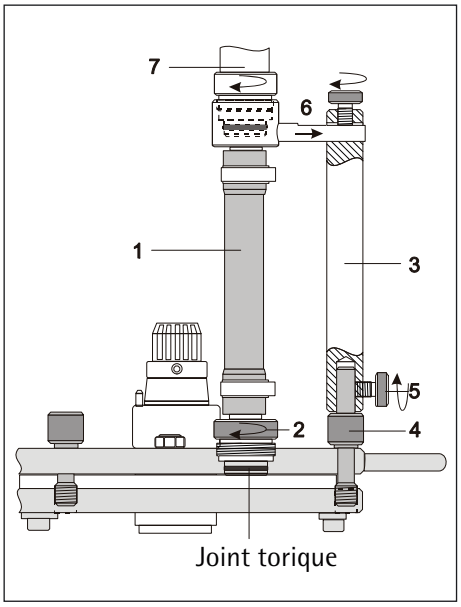
2. Montez le filtre stérile de sortie d'air sur un morceau de tuyau en silicone ▶ « Montage du filtre de sortie d'air ».

3. Raccordez l'arrivée et la sortie d'eau de refroidissement après la stérilisation en autoclave.
   Respectez les marques de flux et de reflux sur les adaptateurs de tuyaux.

(1) Tête du condenseur B5, 18,77 × 1,78, EPDM/FDA

(2) Joint torique (1) raccord-port du couvercle, 15,6 × 1,78, EP

### 5.1.2.2 Construction avec fixation rabattable




Construction avec fixation rabattable

1. Introduisez l'adaptateur (2) de la fixation rabattable (1) dans le port du couvercle prévu pour le condenseur et vissez-le.
2. Remplacez le raccord vissé le plus proche sur le couvercle par le raccord (4) équipé d'une cheville pour le support de la fixation rabattable.
3. Mettez le support (3) sur la cheville et fixez-le avec la vis de blocage (5).
4. Mettez l'adaptateur supérieur (6) de la fixation rabattable dans le trou du support et fixez-le avec la vis de blocage.
5. Vissez le condenseur (7) dans l'adaptateur en haut sur le morceau de tuyau.
6. Raccordez le filtre de sortie d'air au condenseur à l'aide d'un bout de tuyau en silicone ▶ « Montage du filtre de sortie d'air ».
7. Après avoir stérilisé la cuve de culture, raccordez l'arrivée et la sortie d'eau de refroidissement avant de démarrer le processus.

### 5.1.2.3 Rabattre le condenseur

1. Dévissez la vis du support qui maintient l'adaptateur du condenseur (6).
2. Retirez l'adaptateur du support.
3. Couchez le condenseur.
4. Une fois que l'autoclavage est terminé et que vous avez réinstallé la cuve sur le lieu d'utilisation, remettez l'adaptateur avec le condenseur dans le trou des supports et fixez-le avec la vis de blocage.

### 5.1.2.4 Raccordement de l'alimentation en eau de refroidissement

1. Raccordez les conduites d'arrivée et d'évacuation de l'eau de refroidissement de l'appareil de base ou du module de régulation de la température au condenseur. Respectez les marques de flux et de reflux.
2. Ouvrez l'arrivée d'eau de refroidissement quand vous activez l'aération de la cuve de culture.
3. L'eau de refroidissement traverse le condenseur à un débit constant tel qu'il est défini par les raccords de l'appareil de base du bioréacteur ou tel qu'il est réglé sur le module de régulation de la température ou sur l'alimentation en eau de refroidissement du laboratoire conformément à la documentation suivante ▶ « Installation et fonctionnement de l'appareil de base ou du module de régulation de la température ».

**En cas de consommation élevée d'eau de refroidissement et de processus de longue durée, il est conseillé d'utiliser un thermostat de refroidissement, par ex. un condenseur continu.**

## 5.2 Filtres stériles pour l'arrivée de gaz et la sortie d'air

Les filtres d'entrée et de sortie d'air sont des membranes filtrantes autoclavables entourées d'un boîtier en plastique. Les pores d'environ 0,2 µm garantissent la stérilité de l'air et du gaz envoyés dans la cuve de culture ainsi que l'évent stérile.

▷ Vous avez besoin des filtres pour les raccords suivants :
- Arrivée de gaz via le diffuseur gaz dans la cuve de culture (« sparger »)
- Arrivée de gaz via la membrane du tuyau en silicone si la cuve est équipée d'une grille permettant une aération sans bulles ▶ « Système d'aération à membrane »
- Arrivée de gaz dans l'espace de tête (« headspace »), par ex avec les versions « Exclusive Flow » du module d'aération du bioréacteur
- Evacuation d'air de l'espace de tête
- Evacuation d'air de la membrane du tuyau en silicone si la cuve est équipée d'une grille d'aération membranaire

### 5.2.1 Equipements et spécifications

17805——————E Filtre d'entrée d'air/de sortie d'air Midisart 2000, 12 unités
Filtre plat utilisé comme filtre d'entrée et de sortie d'air
- ▷ Filtre PTFE dans un boîtier en polypropylène
- ▷ Taille des pores : 0,2 µm
- ▷ Surface de filtration : 20 $cm^2$
- ▷ Débit à 0,1 bar de surpression : 5 l/min
- ▷ Autoclavable à au moins 121 °C 20×
- ▷ Des deux côtés olives pour tuyaux à partir de ∅ i = 3,2 mm

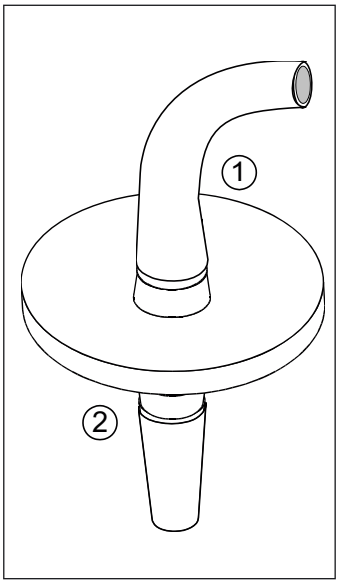
BB-8846928 Filtre de sortie d'air : capsule Sartofluor
Capsule filtrante à utiliser comme filtre de sortie d'air
- ▷ Filtre PTFE dans capsule PP
- ▷ Taille des pores : 0,2 µm
- ▷ Surface de filtration : 0,03 $m^2$
- ▷ Des deux côtés olives pour tuyaux à partir de ∅ i = 4 mm

### 5.2.2 Conseils d'utilisation

#### 5.2.2.1 Montage et raccordement du filtre d'arrivée d'air

**Lors du montage des filtres, respectez obligatoirement le sens d'écoulement du mélange de gaz correspondant.**
**Regardez où se trouve la marque « IN » sur les filtres**
**Elle indique le côté de l'entrée de gaz.**

**Si vous n'obturez pas le tuyau (2) avec une pince pendant la stérilisation, il se peut que du milieu de culture parvienne dans la conduite via le diffuseur gaz et colmate le filtre.**




Membrane filtrante stérile

1. Avec un bout de tuyau en silicone, raccordez le filtre d'arrivée d'air (2) au diffuseur gaz qui se trouve dans la cuve de culture (ou à l'entrée de la grille d'aération membranaire, si vous en avez installé une).

2. Avant la stérilisation en autoclave, comprimez le tuyau avec une pince pour tuyaux.

3. Si l'aération de l'espace de tête est prévue, raccordez un deuxième filtre à un adaptateur universel qui va jusque dans l'espace de tête. Vous n'êtes pas obligé d'obturer le tuyau.

4. Raccordez un bout de tuyau à l'olive pour tuyau (1). Ce bout de tuyau doit être suffisamment long pour permettre de raccorder l'appareil de base ou le module d'aération du bioréacteur.

### 5.2.2.2 Montage et raccordement du filtre d'évacuation d'air

1. Raccordez un petit bout de tuyau en silicone (3,2 × 1,6 mm) à l'olive pour tuyau (2).
2. Reliez l'extrémité libre du tuyau en silicone à l'olive pour tuyau du condenseur.
3. Il n'est pas nécessaire de raccorder un tuyau à la sortie ouverte (1). L'air peut s'évacuer librement dans la pièce. Exception : vous voulez raccorder un analyseur pour l'air évacué.

### 5.2.2.3 Filtre d'évacuation d'air avec une grille d'aération membranaire

**N'obturez pas le tuyau de la ligne d'évacuation d'air. La ligne d'évacuation d'air sert à compenser la pression par rapport à l'environnement lors du chauffage et du refroidissement dans l'autoclave.**
**Veillez à ce que le tuyau ne puisse pas se détacher involontairement. Si de l'air non stérile pénètre dans la cuve de culture, des germes ambiants peuvent perturber le processus.**
**Vérifiez la conduite d'évacuation d'air après la stérilisation. Si le milieu mousse, il se peut que de la mousse ait pénétré dans la conduite d'évacuation d'air. Si nécessaire, remplacez le filtre.**

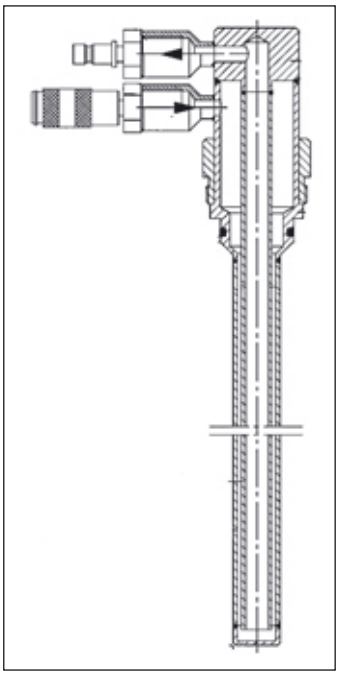
1. Raccordez un bout de tuyau en silicone à l'olive pour tuyau (2) de l'adaptateur universel du couvercle, qui est relié à la sortie de la grille d'aération membranaire.
2. Pour purger l'espace de tête, utilisez le condenseur et le filtre qui y est raccordé.
3. Après la stérilisation et l'installation sur le lieu d'utilisation, fixez le pressostat à la cuve et raccordez-y le filtre de sortie d'air (1) ▶ Système d'aération à membrane.

### 5.2.2.4 Raccordement du bioréacteur

La cuve de culture est alimentée en gaz par l'unité de commande ou par le module d'aération.

1. Raccordez le filtre d'arrivée d'air à la sortie « Sparger » sur l'unité de commande ou sur le module d'aération.
2. En cas d'aération de l'espace de tête, raccordez le filtre de l'espace de tête à la sortie « Overlay » (seulement avec la version ou avec le module d'aération « Exclusive Flow »).

## 5.3 Doigt réfrigérant



Les doigts réfrigérants servent à refroidir les cuves de culture à simple enveloppe. La régulation de l'arrivée d'eau de refroidissement s'effectue via le système de régulation de la température du bioréacteur.
Les doigts réfrigérants peuvent également être raccordés directement à des dispositifs de refroidissement séparés si l'eau de refroidissement normale ne permet pas un refroidissement suffisant.

### 5.3.1 Equipements et spécifications

BB-8846456 Doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, pour BIOSTAT® Aplus, Qplus
- ▷ Montage dans un port du couvercle de ∅ 19 mm :
  - profondeur de montage HE = 160 [mm], tube plongeant ∅ T = 12 mm
- ▷ Raccordement avec des raccords rapides et des tuyaux renforcés en silicone

BB-8847819 Doigt réfrigérant UniVessel® 2 l, pour BIOSTAT® Aplus
- ▷ Comme le doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, profondeur de montage HE 210 mm, tube plongeant ∅ T = 18 mm

BB-8847827 Doigt réfrigérant UniVessel® 5 l, pour BIOSTAT® Aplus
- ▷ Comme le doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, profondeur de montage HE 310 mm, tube plongeantd T = 18 mm

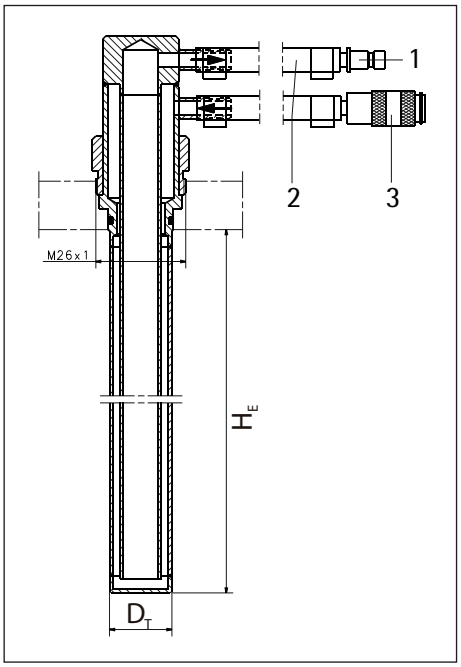
BB-887818 Doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, pour BIOSTAT® Bplus, B, B-DCU II
- ▷ Montage dans le port du couvercle de ∅ 19 mm
  - Profondeur de montage HE = 160 [mm], tube plongeant ∅ T = 12 mm
- ▷ Raccordement avec des raccords rapides et des tuyaux renforcés en silicone

BB-8847822 Doigt réfrigérant UniVessel® 2 l, pour BIOSTAT® Bplus, B, B-DCU II
- ▷ Comme le doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, profondeur de montage HE 210 mm, tube plongeant ∅ T = 18 mm

BB-8847823 Doigt réfrigérant UniVessel® 5 l, pour BIOSTAT® Bplus, B, B-DCU II
- ▷ Comme le doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, profondeur de montage HE 310 mm, tube plongeant ∅ T = 18 mm

BB-8847824 Doigt réfrigérant UniVessel® 10 l, pour BIOSTAT® Bplus, B, B-DCU II
- ▷ Comme le doigt réfrigérant UniVessel® 1 l, profondeur de montage HE 425 mm, tube plongeant ∅ T = 18 mm

5.3.2 Conseils d'utilisation




Doigt réfrigérant, exemple UniVessel® 2 l pour BIOSTAT® Aplus

Les tuyaux (2) de raccordement au bioréacteur ou à un dispositif de refroidissement séparé sont connectés au doigt réfrigérant à l'aide de raccords rapides. Les adaptateurs des tuyaux sont marqués :

- ▷ Flux : tuyau avec raccord rapide (3),
- ▷ Reflux : tuyau avec embout de raccordement (1).

Des tuyaux sont livrés pour le raccordement à l'appareil de base selon le ▶ « Module de régulation de la température pour cuves à simple enveloppe ». Si d'autres dispositifs de refroidissement doivent être raccordés, installez des tuyaux assez longs.

**Remplacement de tuyaux défectueux**

1. Montez l'embout de raccordement au tuyau de reflux et le raccord de fermeture au tuyau d'entrée. Assurez les tuyaux pour éviter qu'ils ne glissent.

2. Fixez le tuyau avec le raccord de fermeture à l'entrée du doigt réfrigérant et le tuyau avec l'embout de raccordement à la sortie. Respectez les marques

5.3.2.1 Montage sur la cuve de culture

1. Vissez le doigt réfrigérant dans un port libre de ∅ 19 mm sur le couvercle de la cuve de culture. Vissez l'écrou-raccord correctement à la main.

2. Fixez les tuyaux à la cuve de culture avant de transporter la cuve et de la mettre dans l'autoclave.

3. Après l'autoclavage, vérifiez que le doigt réfrigérant est parfaitement fixé au couvercle.

5.3.2.2 Raccordement et fonctionnement de l'arrivée d'eau de refroidissement

**Pression de fonctionnement en cas de circuit de refroidissement séparé uniquement pour doigt réfrigérant :**
**au max. 1,5 bar (de surpression).**
**L'arrivée d'eau de refroidissement via un circuit de refroidissement séparé doit être réglée manuellement. La régulation de température du bioréacteur n'agit alors que sur le chauffage.**
**De la condensation peut se former si les températures sont très basses.**
**Veillez à ce que des gouttes de condensation ne provoquent pas de pannes et n'endommagent pas les appareils.**

Après l'autoclavage et l'installation de la cuve de culture sur le lieu d'utilisation :

1. Raccordez les tuyaux d'eau de refroidissement à l'unité de commande du bioréacteur (ou au module de régulation de la température pour les cuves à simple enveloppe). Respectez les marques pour le flux et le reflux.

2. En cas de raccordement direct à des dispositifs ou des circuits de refroidissement externes, raccordez les tuyaux à l'aide d'adaptateurs adaptés. Les raccordements ne doivent pas se défaire involontairement sous l'effet de la pression.

3. Réglez la pression d'alimentation de l'eau de refroidissement ▶ « Diagramme P&I ».

## 5.4 Raccord STT

Le raccord rapide STT permet de raccorder des tuyaux de manière stérile, rapide et sûre. Il est ainsi possible de raccorder dans des conditions stériles des conduites et des récipients servant à l'inoculation, à l'ajout de solutions de correction ou au transfert de milieux de culture prélevés.

Normalement, le raccord femelle du raccord rapide STT est raccordé à la conduite vers la cuve de culture et le raccord mâle à la conduite de transfert provenant du récipient de stockage ou allant vers le récipient de récolte.

### 5.4.1 Equipements et spécifications

BB-8809240 Demi-raccord rapide STT (femelle)

- ▷ Demi-raccord rapide autoclavable en acier inoxydable
- ▷ Pour le raccordement stérile de tuyaux de 3,2 ... 5,0 mm de diamètre intérieur
- ▷ Contenu de la livraison : demi-raccord femelle, 1 bouchon

BB-8809208 Demi-raccord STT (mâle)

- ▷ Pour le raccordement stérile de tuyaux de 3,2 ... 5,0 mm de diamètre intérieur
- ▷ Contenu de la livraison : demi-raccord mâle, 1 capuchon

BB-8809410 Demi-raccord rapide STT (femelle)

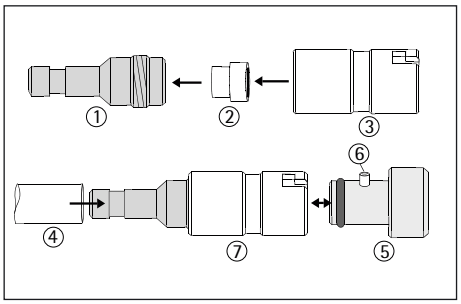
- ▷ Pour le raccordement stérile de tuyaux de 1,6 ... 2,0 mm de diamètre intérieur

BB-8809402 Demi-raccord STT (mâle)

- ▷ Pour le raccordement stérile de tuyaux de 1,6 ... 2,0 mm de diamètre intérieur

### 5.4.2 Conseils d'utilisation

#### 5.4.2.1 Montage

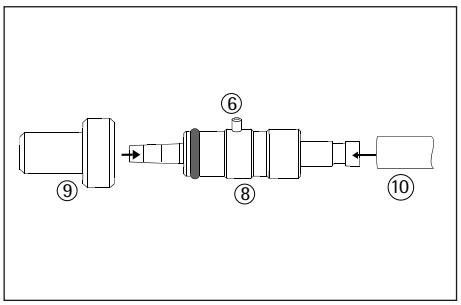



Préparation et raccordement du raccord femelle du raccord STT

Préparez les récipients de stockage et le raccord de la cuve de culture de manière à ce que le raccord enfichable STT soit connecté à la conduite du récipient de milieu et le raccord femelle STT au raccord de la cuve de culture. Raccordez les composants du raccord STT avant la stérilisation.

Montage et raccordement du raccord femelle (7) :

1. Mettez la membrane rainurée (2) dans le support de la membrane (1).
2. Vissez l'adaptateur (3) sur le support de la membrane (1).
3. Coupez un bout de tuyau en silicone (4) et fixez-le au raccord femelle et au raccord d'alimentation de la cuve de culture.
4. Mettez le bouchon (5). Il permet à la membrane de rester stérile après l'autoclavage jusqu'à ce que le raccord mâle soit connecté.
5. Autoclavez le raccord femelle STT avec la cuve de culture.

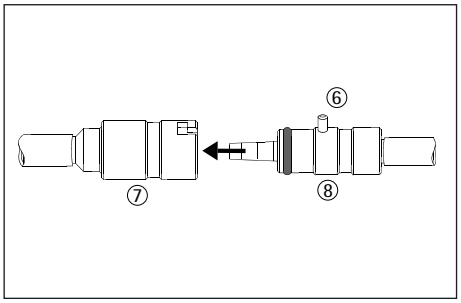



Raccordement du raccord mâle STT

Raccordement du raccord mâle STT au récipient de stockage:

1. Coupez un bout de tuyau en silicone suffisamment long (10) pour servir de conduite de transfert et fixez-le au raccord enfichable (8) et au tuyau de prélèvement du récipient.
2. Fermez le raccord enfichable (8) avec un capuchon stérile (9). Le capuchon protège le raccord enfichable des contaminations jusqu'à ce que l'inoculum ou le milieu soit transféré.

#### 5.4.2.2 Connexion du raccord rapide STT




Raccordement des deux parties du raccord STT

1. Enlevez le bouchon du raccord (7) et le capuchon stérile du raccord enfichable (8).
2. Mettez le raccord enfichable dans le raccord femelle et enfoncez-le à travers la membrane rainurée. Appuyez les deux éléments l'un sur l'autre et tournez-les jusqu'à ce que la goupille cylindrique (6) se bloque.

#### 5.4.2.3 Transfert de milieu

1. Soulevez le récipient de stockage pour transférer le milieu ou mettez le tuyau dans une pompe.
2. Si vous utilisez le raccord pour prélever des échantillons et les transférer dans un récipient de récolte, vous pouvez transférer le milieu avec une pompe péristaltique.
3. Si vous voulez raccorder une autre conduite, retirez le raccord enfichable du raccord femelle. Raccordez l'autre conduite ou fermez le raccord femelle avec le bouchon si vous n'en avez plus besoin.

## 5.5 Échantillonneur by-pass

L'échantillonneur by-pass permet, dans un circuit stérile fermé, de prélever du milieu de culture dans la cuve de culture, de le faire passer à travers un support de membrane et de le renvoyer dans la cuve. Le support de membrane contient une membrane qui se ferme automatiquement et qui peut par exemple être perforée avec une seringue d'injection.
L'échantillonneur by-pass peut ainsi être utilisé pour :

1. le prélèvement de petites quantités d'échantillon, par ex. pour l'analyse hors ligne de composants du milieu pour laquelle vous avez besoin d'échantillons représentatifs les plus actuels possible.

2. l'ajout de milieux dont vous voulez analyser l'effet sur la culture, par ex. des vitamines, des sérums ou des inducteurs ou des inhibiteurs spéciaux pour les fonctions du métabolisme des cellules.

### 5.5.1 Equipements et spécifications

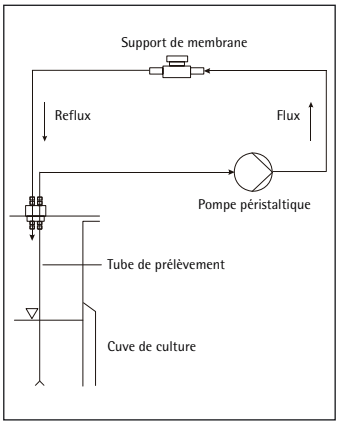
BB-8844348 **Echantillonneur by-pass M/B**

- ▷ Support de membrane avec membrane à perforer
- ▷ Raccord à visser à deux canaux de 19 mm pour le montage sur la cuve de culture
- ▷ Tuyau en silicone de 2 m, 1,6 × 1,6 mm pour la ligne by-pass
- ▷ Tuyau PTFE de 0,25 m, 3,5 × 1,0 mm comme tube d'aspiration pour échantillon

### 5.5.2 Conseils d'utilisation

**Montage et raccordement**

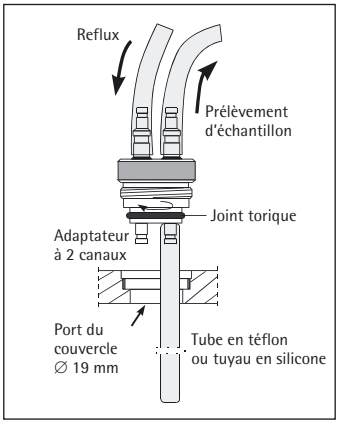
1. Coupez le tube en téflon ou un bout du tuyau en silicone d'une longueur qui permet de prélever des échantillons représentatifs dans la cuve de culture à une hauteur adaptée.




Configuration du by-pass

**A la place du raccord à visser à deux canaux, vous pouvez raccorder le tube plongeant et renvoyer le milieu dans la cuve de culture via un adaptateur libre ou un port d'inoculation.**

2. Pour raccorder le support de membrane et le renvoi dans la cuve de culture, utilisez des tuyaux externes assez longs permettant d'utiliser une pompe péristaltique pour transférer le milieu de culture à travers le by-pass.



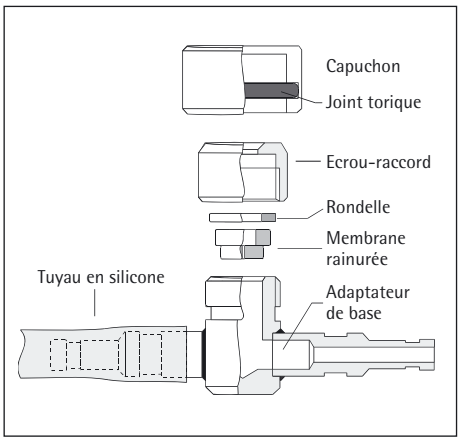

Raccord à visser à deux canaux

**Préparation du dispositif de prélèvement**

1. En cas d'utilisation du raccord à visser à deux canaux : mettez le tuyau (tube) servant à prélever du milieu dans la cuve de culture sur une des olives pour tuyau en l'introduisant par le dessous. Vissez le raccord dans un port du couvercle de 19 mm.

2. Montez le tuyau vers le support de membrane sur l'olive pour tuyau au-dessus du tuyau de prélèvement du raccord à deux canaux ou sur le tube plongeant de la cuve de culture.

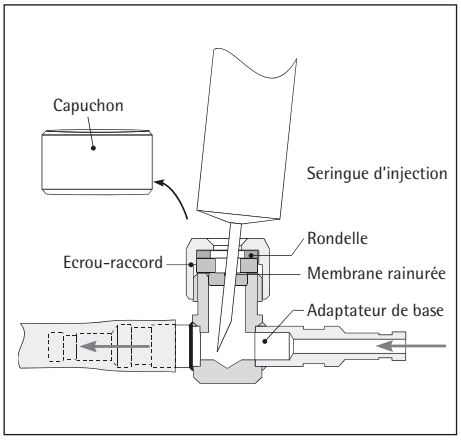
3. Vous pouvez raccorder le tuyau de reflux du support de membrane à l'olive pour tuyau libre du raccord à deux canaux, à un port libre du couvercle ou à un raccord à perforer.




Support de membrane de l'échantillonneur by-pass

**Préparation du support de membrane**

1. Mettez la membrane rainurée dans l'adaptateur de base et fixez-la avec la rondelle et l'écrou-raccord.
2. Mettez le capuchon de protection.
3. Raccordez le tuyau by-pass. Avant la stérilisation en autoclave, obturez le tuyau avec une pince.
4. Vous pouvez autoclaver le support de membrane et le membrane avec la cuve de culture.




Percement de l'échantillonneur by-pass

**Dosage de milieux ou prélèvement d'échantillons**

1. Pour ajouter du milieu, préparez une seringue contenant la substance stérile. Pour prélever un échantillon, utilisez une seringue vide, éventuellement stérile.
2. Pour prélever un échantillon, pompez le milieu de culture quelques temps à travers le by-pass. Vous obtiendrez ainsi un échantillon représentatif.
3. Enlevez le capuchon de l'échantillonneur by-pass. Stérilisez la membrane à la flamme ou mouillez-la avec du désinfectant.
4. Enfoncez la seringue à travers la membrane, injectez le milieu ou prélevez l'échantillon. Retirez la seringue et remettez le capuchon.

**Il est préférable de stériliser la membrane à la flamme plutôt que d'utiliser des désinfectants. Les désinfectants, par ex. l'alcool, peuvent encore contenir des spores et contaminer la culture ou des résidus peuvent pénétrer dans le by-pass quand on perce la membrane.**

## 5.6 Autres accessoires

Pour monter d'autres accessoires tels que
– des ceintures chauffantes et
– des moteurs d'entraînement
suivez les instructions qui se trouvent dans la ▶ « Notice d'installation de la commande du bioréacteur ».

# 6. Equipement de la cuve avant le début du processus

## 6.1 Bouteilles de solutions de correction

Différentes bouteilles de stockage sont disponibles pour les divers substrats ou solutions de correction.

**Si vous avez besoin de grands volumes, vous pouvez utiliser des bouteilles de stockage/de récolte (ballons en polypropylène) de 10 l, 20 l ou 50 l.**

### 6.1.1 Equipements et spécifications

Equipement standard de toutes les bouteilles de solutions de correction :
- Tête en acier inoxydable 1.4435 (AIS 316 L)
- Filtre d'évent de 0,2 µm.

**Bouteille autoclavable en verre borosilicaté,**
**avec deux olives pour tuyau de 3,2 × 1,6 mm**

- ▷ Bouchon à visser avec joint en silicone
- ▷ Tuyau en PTFE, résistant à l'acide, aux solutions alcalines et à la température

| | |
|---|---|
| BB-8823600 | Bouteille de stockage de 250 ml |
| BB-8841234 | Bouteille de stockage de 250 ml 4 ports |
| BB-8823618 | Bouteille de stockage de 500 ml |
| BB-8823675 | Bouteille de stockage de 1000 ml |

**Ballon autoclavable en polypropylène,**
**avec trois olives pour tuyau de 3,2 × 1,6 mm**

- ▷ Couvercle à visser avec joint en silicone
- ▷ Tuyau en silicone 3,2 × 1,6 mm, 40 cm de longueur

| | |
|---|---|
| BB-8823642 | Bouteille de stockage/récolte 10 l |
| BB-8823650 | Bouteille de stockage/récolte 20 l |
| BB-8823669 | Bouteille de stockage/récolte 50 l |

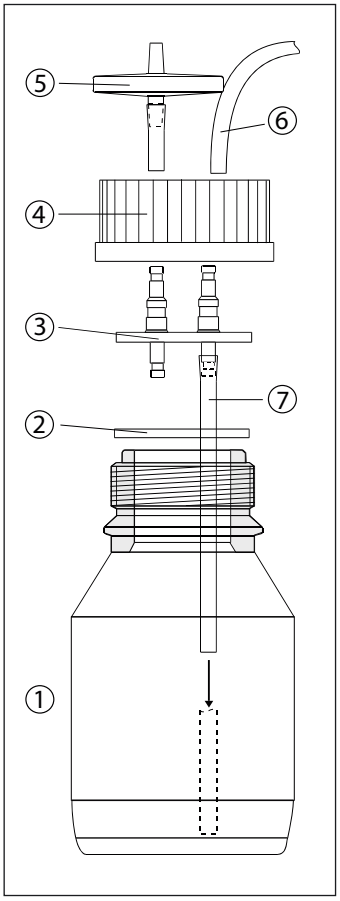
### 6.1.2 Conseils d'utilisation

**Risque de blessures par bris de verre ! Les acides et les solutions alcalines peuvent provoquer des brûlures !**
**Les bouteilles en verre endommagées peuvent se casser dans l'autoclave ou lorsqu'on les manipule et les milieux, par ex. les acides ou les solutions alcalines peuvent se répandre involontairement. Les milieux peuvent également se répandre si les tuyaux sont endommagés.**
**Manipulez les bouteilles en verre avec précaution. Remplacez les bouteilles endommagées.**
**Vérifiez régulièrement si les joints et tuyaux en silicone ainsi que les filtres d'évent ne sont pas endommagés et remplacez-les régulièrement.**
**Protégez-vous des brûlures. Portez des gants et des lunettes de protection.**

**Tous les équipements doivent résister aux solutions de correction utilisées.**
**En cas de doute, vous devez vérifier la résistance.**
**Evitez d'utiliser de l'acide chlorhydrique (HCL) pour la régulation du pH. L'acide chlorhydrique peut également attaquer les éléments en acier inoxydable.**

**Veillez à ne pas dépasser le volume total de la cuve de culture quand vous ajoutez le contenu des bouteilles de stockage. Pour plus de sécurité, vous pouvez connecter un récipient de récolte vide à un tube plongeant de manière à ce que le milieu puisse s'écouler s'il venait à déborder.**

6.1.2.1 Préparation et raccordement des bouteilles




Bouteille de solution de correction de 250 ml

En cas de processus de longue durée ou continus, il est conseillé de préparer plusieurs bouteilles pour avoir suffisamment de solution stérile.

1. Fixez le tube en téflon à une olive pour tuyau (7). Raccourcissez-le de manière à ce qu'il soit à environ 1-2 mm au-dessus du fond de la bouteille.

2. Remplissez la bouteille (1) d'acide, de solution alcaline, de solution antimousse ou de substrat. Posez le joint en silicone (2) et la tête (3) sur le bord de la bouteille et fermez la bouteille avec le bouchon à visser (4).

3. Fixez un bout de tuyau en silicone (6) sur l'olive pour tuyau de la bouteille sur laquelle le tube en téflon (7) est installé.

**Le tuyau de transfert doit être assez long pour pouvoir passer dans la pompe péristaltique correspondante.**

4. Installez le filtre stérile (5) avec le tuyau en silicone sur l'olive pour tuyau de la bouteille.

5. Fixez tous les tuyaux avec des colliers de serrage.

**Raccordement des bouteille**

1. Raccordez les tuyaux de transfert à l'accès qui se trouve sur le couvercle ▶ « Raccord d'alimentation quadruple » ou ▶ « Adaptateur universel ». Assurez les connexions de tuyaux avec des colliers de serrage.

2. Si cela n'est pas encore fait, montez le porte-bouteilles sur la cuve de culture et placez-y les bouteilles ▶ « Porte-bouteilles ».

3. Avant la stérilisation, comprimez les tuyaux avec des pinces pour tuyaux. En cas de surpression dans les bouteilles, veillez à ce que du milieu ne puisse pas couler dans les tuyaux ou dans la cuve de culture.

4. Autoclavez les bouteilles de solutions de correction avec la cuve de culture.

5. Installez la cuve de culture avec les bouteilles de solution de correction sur le lieu d'utilisation.

**Raccordement de bouteilles supplémentaires de solutions de correction pendant le processus :**
Quand vous raccordez des bouteilles supplémentaires autoclavées séparément à la cuve de culture, travaillez dans des conditions stériles pour éviter de contaminer la culture. Vous pouvez raccorder de telles bouteilles facilement et en toute sûreté via un ▶ « raccord STT ».

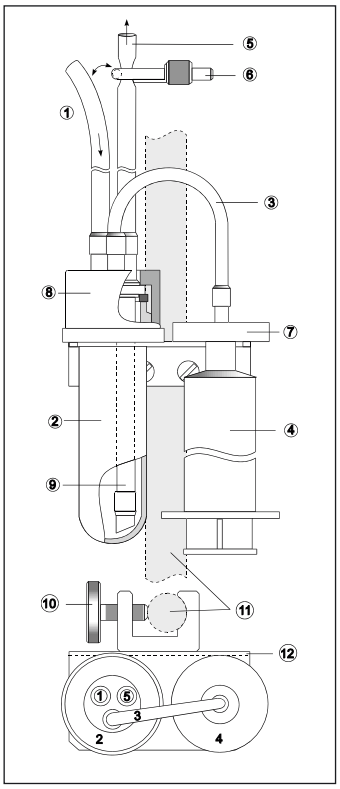
## 6.2 Echantillonneur manuel

L'échantillonneur manuel sert à prélever des échantillons dans la cuve de culture de manière discontinue.

### 6.2.1 Equipements et spécifications

L'échantillonneur manuel, réf. BB-8844623, comprend un tube à échantillon, volume 15 ml (pos. 2), une seringue d'aspiration avec un filtre de 0,2 µm ∅ 25 mm montés sur la seringue (4) et un support à fixer à une des tiges du support de la cuve de culture. A cela s'ajoutent des tuyaux en silicone (tuyau de prélèvement ∅ 3,2 × 1,6 mm, tuyau pour seringue ∅ 1,6 × 1,6 mm) et une bride de serrage. Le bouchon du tube de prélèvement est équipé de 3 olives pour tuyaux pour le tuyau de prélèvement de la cuve de culture (1), pour la sortie d'échantillon (5) et pour la seringue (3). Le filtre stérile monté sur la seringue empêche que de l'air non stérile ne pénètre quand on aspire et éjecte les échantillons.

6.2.2 Conseils de montage




Echantillonneur manuel :
- en haut : vue latérale
- en bas : vue de dessus

1. Dévissez le bouchon du tube à échantillon. Fixez un bout de tuyau en silicone de ∅ 3,2 × 1,6 mm au tube d'aspiration. Ce bout de de tuyau doit aller jusqu'au fond du tube. Cela permet de vider entièrement le tube quand on transfère l'échantillon. Enfin, revissez le bouchon.

2. Fixez un bout tuyau en silicone de ∅ 3,2 × 1,6 mm (5) à l'olive pour tuyau du tube d'aspiration. Ce bout de tuyau sert à transférer l'échantillon du tube de prélèvement.

3. Fixez un bout de tuyau en silicone de ∅ 3,2 × 1,6 mm (1) sur l'olive pour tuyau destinée au raccordement de la cuve de culture et raccordez-le à l'olive pour tuyau du tube de prélèvement de la cuve. Cette conduite sert à aspirer l'échantillon.

4. Fixez le filtre stérile (7) sur la seringue et raccordez-le à l'olive pour tuyau libre sur le tube à échantillon à l'aide d'un tuyau en silicone de ∅ 1,6 × 1,6 mm (3).

5. A l'aide de la vis de blocage (19), fixez le support de l'échantillonneur manuel sur une tige du support (11) de la cuve de culture. Mettez le tube à échantillon et la seringue dans le support.

6. Avant l'autoclavage, obturez la conduite vers la cuve de culture (1) avec une pince pour tuyau pour que la surpression régnant dans la cuve de culture ne puisse pas envoyer du milieu dans le tube à échantillon. Obturez également la conduite de vidage (5).

7. Autoclavez l'échantillonneur entièrement monté avec la cuve de culture.

### 6.2.3 Conseils d'utilisation pour le prélèvement d'échantillon

1. Pour préparer le prélèvement d'un échantillon, enfoncer le piston de la seringue quand le tuyau de sortie (5) est ouvert.

2. Enlever la pince de serrage du tuyau de raccordement entre la cuve de culture et l'échantillonneur manuel (1). Utilisez-la pour obturer le tuyau de sortie (5).

3. Tirez le piston de la seringue (4) pour aspirer les échantillons via le tube d'aspiration de la cuve de culture. Transférez autant d'échantillon que nécessaire dans le tube à échantillon (2). Ensuite, enfoncez à nouveau légèrement le piston de la seringue pour que l'échantillon qui se trouve dans le tuyau de raccordement puisse retourner dans la cuve de culture.

4. Enlevez la pince de serrage du tuyau de sortie et obturez le tuyau de raccordement vers la cuve de culture (1).

5. Pour transférer l'échantillon dans un récipient externe pour un traitement ultérieur, enfoncez le piston lentement. L'échantillon est envoyé dans le tuyau de sortie (5) via le tube d'aspiration du tube à échantillon.

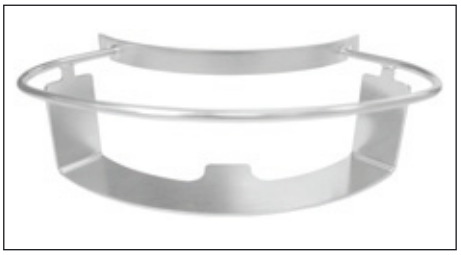
**Videz le plus possible de tube à échantillon comme décrit à l'étape 5. Des résidus dans le tube risquent de contaminer les échantillons prélevés ultérieurement et de fausser les analyses suivantes.**

**Le filtre stérile fixé sur la seringue empêche que de l'air non stérile ne parvienne dans le tube à échantillon via la seringue.**

### 6.3 Porte-bouteilles

Le porte-bouteilles s'accroche facilement au châssis en acier inoxydable de la cuve en verre et permet de mettre les bouteilles de solutions de correction.

| | |
|---|---|
| BB-8841232 | Plateau pour 3 cuves de culture Univessel 0,5 l® |
| BB-8846464 | Porte-bouteilles UniVessel® 1 l |
| BB-8847428 | Porte-bouteilles UniVessel® 2 l |
| BB-8847436 | Porte-bouteilles UniVessel® 5 l |
| BB-8847444 | Porte-bouteilles UniVessel® 10 l |



Porte-bouteilles

Porte-bouteilles Qplus

Emplacement pour vos notes

# 7. Annexes

## 7.1 Nettoyage et maintenance

La fréquence et les procédures de nettoyage et de maintenance dépendent des composants de milieu de culture, de cellules, de substances de métabolisme, par ex. les protéines, qui se déposent sur cuves et les équipements installés.

### 7.1.1 Mesures après une utilisation

**Risques biologiques possibles, en fonction des microorganismes et des cellules cultivées.**
**Respectez les règles de sécurité en vigueur pour votre processus concernant la manipulation des microorganismes ou des cellules et des appareils contaminées.**
**Après avoir prélevé le produit, vous pouvez remplir la cuve de culture d'eau et l'autoclaver à nouveau.**

S'il n'est pas nécessaire de respecter des règles de sécurité particulières, vous pouvez rincer la cuve de culture avec de l'eau.

En cas de non-utilisation jusqu'au processus suivant, vous pouvez remplir la cuve d'eau pour empêcher que les capteurs ne se dessèchent.

Vous devez démonter la cuve de culture et la nettoyer à fond uniquement si vous voulez en modifier les équipements, effectuer la maintenance ou interrompre le fonctionnement pendant une période prolongée. Cela peut être nécessaire si vous voulez cultiver d'autres microorganismes ou cellules au cours du processus suivant.

**Remplacez les cuves en verre ainsi que les joints toriques et les bagues d'étanchéité des équipements s'ils sont endommagés ou si les mesures suivantes ne suffisent pas à enlever des saletés tenaces.**
**Après le démontage, les cuves en verre peuvent être nettoyées dans un lave-vaisselle de laboratoire.**
**Vous pouvez enlever les dépôts de cellules ou les restes de cellules du verre avec des produits nettoyants pour verre de laboratoire. Vous pouvez éventuellement dissoudre les dépôts inorganiques avec de l'acide chlorhydrique dilué.**
**Vous pouvez nettoyer les parties en métal, les bagues d'étanchéité et les joints toriques mécaniquement, avec de l'alcool ou avec des produits de nettoyage doux (non abrasifs ou corrosifs). Si vous utilisez des produits chimiques, vous devez rincer soigneusement tous les éléments à l'eau après le nettoyage.**

Pour le nettoyage et la maintenance des capteurs, reportez-vous à la
▶ « Documentation du fabricant ».

### 7.1.2 Démontage des cuves de culture

**Le joint torique dans le couvercle de la cuve peut coller. Veillez à ne pas heurter ou laisser tomber la cuve en verre et à ne pas endommager les capteurs et accessoires installés.**

Procédez de la manière suivante pour démonter les cuves en verre à double enveloppe de leur support :

1. Enlevez les adaptateurs de tuyaux du circuit de régulation de la température des raccords en verre sur la double enveloppe.
2. Dévissez et enlevez tous les équipements et éléments accessibles de l'extérieur (moteur, capteurs, câble de signaux, raccords de tuyaux, condenseur, etc.). Dévissez toutes les visseries du couvercle. Tournez légèrement le couvercle et retirez-le avec précaution de la cuve en verre.
3. Soulevez avec précaution la cuve en verre avec son support, retournez-la et posez-la de manière à ce que le rebord en verre ou l'anneau du support reposent sur une surface propre, par ex. un tapis en caoutchouc.
4. Dévissez les appuis de l'anneau du support, qui maintiennent la cuve en verre. Soulevez le support pour l'enlever de la cuve en verre sans heurter les raccords en verre.

Procédez de la manière suivante pour démonter les cuves en verre à simple enveloppe de leur support :

1. Démontez ou débranchez tous les équipements, raccords et éléments accessibles de l'extérieur. Dévissez toutes les visseries du couvercle. Enlevez le couvercle de la cuve avec précaution.

2. Pour nettoyer la cuve dans un lave-vaisselle ou pour la changer, vous pouvez enlever les cuves à simple enveloppe du support.

### 7.1.3 Arbres d'agitation et connexions du moteur | Nettoyage et maintenance

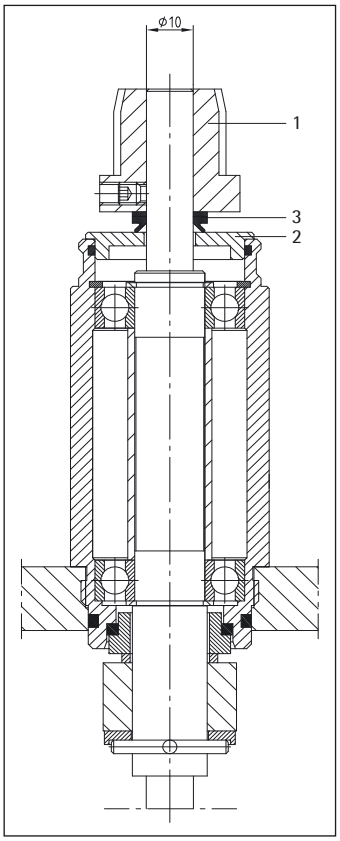
Les tâches de l'utilisateur se limitent au nettoyage de l'arbre d'agitation s'il est sali par des cellules ou des composants du milieu de culture et à à la vérification et au remplacement du joint torique qui assure l'étanchéité de l'adaptateur de l'arbre d'agitation.
Seuls des techniciens qualifiés du service après-vente sont autorisés à démonter davantage l'arbre d'agitation, à remplacer d'autres joints toriques intérieurs et à effectuer la maintenance des garnitures mécaniques.
Si l'arbre d'agitation tourne difficilement ou est bloqué, si le moteur ne peut pas être activé ou en cas de bruits inhabituels, contactez le SAV.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39121135 | Joint torique 23,47 × 2,62, adaptateur pour l'arbre d'agitation UniVessel® 0,5 l, joint contre le port du couvercle |
| BB-39121780 | Joint torique 29,82 × 2,62, adaptateur pour l'arbre d'agitation UniVessel® 1–10 l, joint contre le port du couvercle |

#### 7.1.3.1 Nettoyage des arbres d'agitation à la fin de la culture

Avant le nettoyage, vérifiez si tous les joints toriques (pos. 4 et 8) sont intacts.




MISE EN GARDE!

**Risque de destruction de l'arbre d'agitation**
**Les arbres d'agitation ne doivent pas être nettoyés dans des lave-vaisselle de laboratoire, car cela risque de les endommager !**
**Tous les éléments qui ne sont pas directement en contact avec le milieu pendant la culture, ne doivent être nettoyés et désinfectés qu'en surface (essuyer avec des produits de nettoyage de laboratoire habituels, par ex. de l'éthanol) !**
**Le couplage du moteur (pos. 1) doit être monté pendant le processus de manière à ce que l'anneau en V (pos. 3) soit soumis à une légère pression et assure ainsi l'étanchéité de l'ouverture qui se trouve en dessous (pos. 2).**

Avant de réinstaller l'arbre d'agitation nettoyé, contrôlez que les deux éléments de la garniture mécanique coulissent parfaitement. Comme le montre la figure ci-contre, il faut brièvement appuyer sur le ressort de l'arbre d'agitation de manière à séparer brièvement les garnitures mécaniques l'une de l'autre. Cela empêche les garnitures mécaniques de rester collées l'une à l'autre si par exemple beaucoup de mousse s'est formée au cours du dernier processus.

### 7.1.4 Eléments de l'agitateur | Nettoyage et maintenance

En cas de salissures dues à des cellules et de dépôts de résidus du milieu de culture, il est possible de nettoyer les agitateurs mécaniquement ou avec des produits de nettoyage habituels en laboratoire.
Vérifiez la fixation des pales et le réglage de l'angle des agitateurs à pales réglables.

**Pièces de rechange et d'usure**
Les agitateurs ne contiennent pas de pièces d'usure. Vous pouvez commander des agitateurs de rechange en indiquant leur référence.

### 7.1.5 Cage anti-vortex, déflecteurs | Nettoyage et maintenance

La cage anti-vortex ou les déflecteurs sont montés en usine. Il est nécessaire de les démonter et de les remonter uniquement pour le nettoyage ou si vous voulez contrôler ou remplacer le joint torique.
En cas de salissures dues à des cellules ou à des résidus de cellules, il est possible de nettoyer tous les éléments mécaniquement.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |

### 7.1.6 Diffuseur gaz annulaire | Nettoyage et maintenance

Démontez le diffuseur gaz du couvercle pour vérifier ou remplacer le joint torique (2), pour effectuer le nettoyage ou si vous voulez installer un autre système d'aération.

Si le diffuseur annulaire est sali par des résidus de milieu provenant des processus antérieurs et si les trous sont bouchés, vous pouvez rincer le tube à contre-courant avec de l'eau ou nettoyer le diffuseur annulaire avec une brosse ou une aiguille.
Si nécessaire, vous pouvez dévisser les tiges filetées (4) du diffuseur annulaire.
Si vous utilisez des produits nettoyants, rincez soigneusement le diffuseur gaz et le diffuseur annulaire avec de l'eau pour éviter que des résidus de produit nettoyant ne perturbent le processus suivant.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |

Disposition des éléments selon le ▶ « Schéma du diffuseur gaz et le schéma de la cuve de culture ».

### 7.1.7 Diffuseur gaz avec micro sparger | Nettoyage et maintenance

Démontez le diffuseur gaz du couvercle pour vérifier ou remplacer le joint torique (2), pour effectuer le nettoyage ou si vous voulez installer un autre système d'aération.

Si le fritté (5) est salie par des résidus de milieu provenant de processus antérieurs et si les pores sont bouchés, vous pouvez rincer le tube à contre-courant avec de l'eau. Vous pouvez également dévisser le fritté et la nettoyer avec une brosse ou dans un bain à ultrasons.

Si vous utilisez des produits nettoyants, rincez soigneusement le diffuseur gaz et le fritté avec de l'eau pour éviter que des résidus de produit nettoyant ne perturbent le processus suivant.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-38399120 Fritté de rechange (5)

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

Disposition des éléments selon le ▶ « Schéma du diffuseur gaz et le schéma de la cuve de culture ».

### 7.1.8 Grille d'aération membranaire | Contrôle, nettoyage et maintenance des cuves de culture

**La formation de bulles sur la membrane pendant l'aération ou lors du test de pression indique la présence de fissures ou de trous. Vous pouvez essayer de réparer la membrane avec la colle de silicone. Sinon vous devez remplacer la membrane en silicone.**

La grille d'aération membranaire est montée dans la cuve de culture en usine si vous l'avez commandée en même temps que la cuve. En cas de livraison séparée, la membrane peut être fixée sur le support ou être jointe à la grille.

L'installation de la membrane, le démontage et le montage dans la cuve de culture sont nécessaires :

- si la membrane en silicone est montée pour la première fois ou doit être remplacée ultérieurement,
- pour nettoyer ou installer un autre dispositif d'aération dans la la cuve de culture,
- si le joint torique de l'adaptateur doit être contrôlé ou remplacé.

Installez une membrane comme indiqué ci-dessous. Avant d'installer la membrane dans la cuve de culture, vous pouvez effectuer un test de maintien de pression (à 1,3 bar de surpression max.) dans un récipient ou dans la cuve de culture remplis d'eau.

**Remplacement de la membrane en silicone :**

1. Déroulez la membrane endommagée du support.

2. Fixez la nouvelle membrane sur l'olive pour tuyau dans le bas du support et enroulez-la de manière régulière autour des tiges. Les entailles permettent d'obtenir un écartement régulier entre les tours de la membrane.

3. Fixez l'extrémité de la membrane sur l'olive pour tuyau dans le haut du support. Assurez les raccords sur les olives avec des colliers de serrage.

La membrane ne doit pas être trop tendue ni trop lâche sur le support. Elle est trop serrée si elle est aplatie sur le support et trop lâche si elle glisse des entailles lors du test de maintien de pression.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39971449 Membrane en silicone 3 × 0,35, quantité minimum 10 m, raccourcir à la longueur nécessaire :
- ▷ Grille d'aération 1 l : 2,7 m
- ▷ Grille d'aération 2 l : 5,2 m
- ▷ Grille d'aération 5 l : 10,4 m
- ▷ Grille d'aération 10 l : 16 m

BB-39971414 Tuyau en silicone 3,2 × 1,6, pour raccorder la grille d'aération au raccord sur le couvercle
- ▷ 1 × 200 mm (découpage à 2 × 100 mm)

BB-39820181 Colle de silicone

BB-8810079 Membrane filtrante Midisart® 2000

Sur demande Pressostat ▶ « Schéma de la cuve », « Liste des pièces détachées » des cuves de culture

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

BB-38336975 Adaptateur du couvercle pour raccorder les tuyaux d'arrivée et de sortie d'air

Disposition des éléments selon les ▶ « Illustrations pour le montage de la grille d'aération ».

### 7.1.9 Adaptateur universel | Nettoyage et maintenance

▷ Si vous avez utilisé un adaptateur au cours d'un processus précédent, contrôlez-le, notamment le tube intérieur, et nettoyez-le s'il est sale.

▷ Vérifiez le joint torique (3) et remplacez-le s'il est endommagé.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

### 7.1.10 Ports d'inoculation (septums) | Nettoyage et maintenance

Remplacez la membrane à perforer avant chaque nouveau processus.
Vérifiez les joints toriques et remplacez-les si nécessaires.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39220672 Membrane à perforer en latex (auto-étanche après la perforation et le retrait de la seringue de l'aiguille)

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

### 7.1.10 Tube plongeant pour l'ajout de milieu ou la récolte | Nettoyage et maintenance

Vérifiez et remplacez le tube intérieur si des résidus de milieu provenant de processus précédents y adhèrent. Vérifiez et si nécessaire remplacez les joints toriques (3) et (8).

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39120945 Kit de pièces d'usure « Cuves de culture »

**Uniquement tube plongeant réglable en hauteur :**

BB-38337630 Raccords de montage

BB-39507521 Anneau de sécurité 6 × 0,7 DIN 471-A2 (7)

BB-38337649 Cône de serrage (5)

BB-38336820 Bouchon à visser (6)

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

Disposition : ▶ « Illustrations des tubes de récolte/prélèvement » ou « Affectation des ports du couvercle ».

### 7.1.12 Spin filter | Nettoyage et maintenance

**Risques biologiques possibles en cas de contamination des spin filters ! Respectez les directives de sécurité concernant la manipulation d'équipements contaminés. Dans de tels cas, nous vous conseillons d'autoclaver la cuve de culture avant de démonter et d'enlever le spin filter.**

Le spin filter a été installé en usine si vous l'avez commandé en même temps que la cuve de culture :

- Le spin filter doit être démonté pour pouvoir être nettoyé, puis remonté.
- Le spin filter peut être démonté pour installer d'autres systèmes de prélèvement.
- Le tube plongeant SF permet de prélever des échantillons dans le compartiment de filtrat du spin filter.
- Il faut démonter le spin filter pour vérifier ou remplacer le joint torique, puis le remonter.

**Nettoyage du spin filter :**

1. Vous pouvez nettoyer le spin filter dans un lave-vaisselle de laboratoire. Si les mailles du filtre sont fortement salies par des résidus de milieu ou des fragments de cellules, vous pouvez nettoyer le côté extérieur mécaniquement, par ex. avec une brosse.
2. Vous pouvez laisser le spin filter incuber pendant une nuit à 80 °C dans 0,5 m de NaOH. Ensuite vous pouvez le neutraliser avec 3% de H3PO4. Enfin, rincez soigneusement avec de l'eau désionisée.
3. Si nécessaire, vous pouvez également nettoyer le spin filter dans un bain à ultrasons.

Si vous utilisez un produit nettoyant, veillez à sa compatibilité biologique et après le nettoyage, rincez soigneusement tous les éléments avec de l'eau désionisée.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| Sur demande | Joint torique (4), spin filter – arbre d'agitation UniVessel® 1 l |
| BB-39120953 | Joint torique (4), spin filter – arbre d'agitation UniVessel® 2 l, 9,25 × 1,78 EPDM/FDA |
| BB-39121011 | Joint torique (4), spin filter – arbre d'agitation UniVessel® 5 l, 14,00 × 1,78 EPDM/FDA |
| BB-39120830 | Joint torique (4), spin filter – arbre d'agitation UniVessel® 10 l, 15,60 × 1,78 EPDM/FDA |
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |

Disposition des composants : ▶ « Illustrations suivantes du spin filter ».

### 7.1.13 Tube d'aspiration | Nettoyage et maintenance

Il est nécessaire de démonter et de remonter le tube d'aspiration pour y apporter des modifications et pour effectuer le nettoyage ou si vous voulez contrôler ou remplacer le joint torique.

En cas de salissures dues à des cellules ou à des résidus de cellules, il est possible de nettoyer tous les éléments mécaniquement.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Joint torique, adaptateur de montage – port du couvercle, 7,65 × 1,78 (EPDM/FDA) |

### 7.1.14 Bouchons | Nettoyage et maintenance

Vérifiez les joints toriques et le joint plat à chaque fois que vous préparez la cuve de culture pour un processus. Nettoyez les joints salis. Remplacez-les s'ils sont endommagés ou à intervalles de maintenance réguliers en fonction du processus.

**N'utilisez plus les joints s'ils sont écrasés ou fendus ou si la matière est poreuse.**

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |
| BB-39120830 | Joint torique pour bouchons ∅ 19, 15,6 × 1,78, EPDM |

Disposition des composants : ▶ « Illustrations des bouchons ».

### 7.1.15 Sonde de température Pt-100 | Nettoyage et maintenance

Vérifiez et remplacez les joints toriques quand vous préparez la cuve de culture pour le processus.

La partie de la sonde Pt-100 qui est immergée dans le milieu peut être salie par des cellules, des fragments de cellules ou des composants du milieu. Vous pouvez nettoyer la tige avec une brosse.

Si le système de mesure et de régulation signale des défauts sur la sonde Pt-100, suivez les consignes relatives à l'analyse et à l'élimination des erreurs ▶ « Documentation du système de mesure et de régulation ».

Une rupture du câble de raccordement en est souvent la cause. Contactez le service après-vente.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |

### 7.1.16 Capteur antimousse et capteur de niveau | Nettoyage et maintenance

▷ Vérifiez les joints toriques. Le joint torique placé à l'extérieur de l'adaptateur assure l'étanchéité de l'adaptateur contre le port du couvercle, le joint torique à l'intérieur de l'adaptateur assure l'étanchéité de la sonde contre l'adaptateur. Nettoyez les joints toriques et remplacez-les s'ils sont endommagés.

La partie de la sonde qui est immergée dans le milieu peut être salie par des cellules, des fragments de cellules ou des composants du milieu. Vous pouvez nettoyer la tige avec une brosse.

Si le système de mesure et de régulation signale des défauts, suivez les consignes relatives à l'analyse et à l'élimination des erreurs ▶ « Documentation du système de mesure et de régulation ».

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120945 | Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ». |
| BB-39120821 | Joint torique (adaptateur à l'intérieur) 6,07 × 1,78 EPDM (non représenté) |

### 7.1.17 Raccord d'alimentation quadruple | Nettoyage et maintenance

▷ Si vous avez utilisé un raccord d'alimentation au cours d'un processus précédent, contrôlez-le, notamment les tubes intérieurs, et nettoyez-les s'ils sont sales.
▷ Vérifiez le joint torique (3) et remplacez-le s'il est endommagé.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120830 | Joint torique, adaptateur du couvercle, 15,6 × 1,78 EPDM/FDA |

### 7.1.18 Raccord STT | Nettoyage et maintenance

La membrane rainurée qui se trouve dans le raccord femelle STT peut être perforée plusieurs fois, mais ne doit être utilisée que pour un seul processus. Si la rainure de la membrane est perforée plusieurs fois, elle peut se salir ou s'abîmer au point de ne plus se fermer correctement et d'assurer la stérilité.

Le joint torique sur le raccord mâle ou sur le bouchon du raccord femelle s'use peu et ne doit être remplacé que s'il présente des rugosités ou des dommages visibles.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39120945 Vous trouverez des informations sur les kits de pièces de rechange et d'usure au chapitre ▶ « 7.4.3 ».

### 7.1.19 Electrode de pH | Nettoyage et maintenance

**Nettoyage**

**Si les électrodes de pH sont sales, nettoyez-les le plus rapidement possible. Des composants de milieu desséchés sur le diaphragme peuvent les rendre inutilisables.**

1. Après chaque utilisation, rincez la pointe et le diaphragme de l'électrode avec de l'eau distillée.

2. Ensuite, vous pouvez conserver l'électrode dans de l'eau déminéralisée pendant quelques temps.

3. En cas de stockage prolongé, conservez l'électrode de pH de manière à ce que la pointe et le diaphragme soient immergés dans une solution de 3m-KCL. A cet effet, vous pouvez remplir le capuchon fourni avec de la solution et le remettre sur la pointe de l'électrode.

Suivez les indications du fabricant pour éliminer des dépôts sur le diaphragme avec une solution de thiourée ou une solution d'acide chlorhydrique et de pepsine.

**Maintenance**

Les électrodes de pH vieillissent et s'usent en raison, par exemple, des effets thermiques lors de la stérilisation ou des réactions chimiques du milieu ave le diaphragme ou l'électrolyte. La présence de dépôts sur le diaphragme, par ex. des protéines, modifie également les propriétés de l'électrode. La durée de vie dépend des conditions du processus ▶ « Indications du fabricant ».

Le contrôle du fonctionnement se limite au contrôle du point zéro et de la pente après l'étalonnage. Respectez les notices fournies avec l'électrode.

Des temps de réponse moins bons, une pente plus faible ou une dérive du point zéro, par exemple, sont des symptômes d'usure. Si la valeur de pH mesurée dans le milieu de culture au repos diffère du pH mesuré dans le milieu agité, cela peut être un signe que le diaphragme est sale.

**Pièces de rechange et d'usure, consommables**

BB-39120872 Joint torique 10,77 × 2,62 EPDM/FDA

7.1.20 Electrodes de $pO_2$ | Nettoyage et maintenance

**La durée de vie dépend des conditions du processus, reportez-vous aux ▶ « Documents du fabricant ».**
**Contrôlez régulièrement le fonctionnement de l'électrode de $pO_2$ ▶ « Contrôle du fonctionnement ».**

Après utilisation, vous pouvez rincer la membrane de l'électrode avec de l'eau distillée et conserver brièvement l'électrode dans de l'eau déminéralisée.
Les électrode de $pO_2$ s'usent en raison des effets thermiques (stérilisation) ou des effets chimiques (réaction de composants du milieu avec la membrane ou l'électrolyte). Des saletés ou des dépôts sur la membrane, par ex. des protéines, peuvent modifier les propriétés de mesure.

**Pièces de rechange et d'usure, consommables**
BB-39123243 Joint torique 10,77 × 2,62 EPDM/FDA

▷ Sous réserve de modifications, disposition des éléments : ▶ « Illustration de l'électrode $pO_2$ ».

**Contrôle du fonctionnement de l'électrode de $pO_2$**
Il est possible de contrôler le fonctionnement de l'électrode en mesurant le temps de réponse. Avant un contrôle, il faut polariser l'électrode $pO_2$ pendant au moins 2 heures, voir les remarques sur l'étalonnage.

1. Tenez l'électrode en l'air. Mesurez la valeur de $pO_2$ et attendez que la valeur mesurée se stabilise. Notez cette valeur.

2. Mettez l'électrode dans un environnement sans oxygène (par ex. une chambre remplie d'azote). Attendez que la valeur de $pO_2$ affichée se stabilise.

▷ Après le passage de l'air à l'environnement sans oxygène, la valeur affichée doit, au bout de 5 minutes, être inférieure de 1,5% à celle mesurée dans l'air.

En cas de mauvais fonctionnement, il faut entretenir l'électrode. Pour cela, remplacez l'électrolyte et/ou la membrane. Reportez-vous à la documentation du fabricant ▶ « Electrode de $pO_2$ ».

7.1.21 Electrode Redox | Nettoyage et maintenance

▷ Les électrodes Redox vieillissent et s'usent en raison, par exemple, des effets thermiques lors de la stérilisation ou des réactions chimiques du milieu ave le diaphragme ou l'électrolyte. La présence de dépôts sur le diaphragme, par ex. des protéines, modifie également les propriétés de l'électrode.

▷ La durée de vie possible dépend du processus. En ce qui concerne la durée de vie, les symptômes d'usure et l'élimination de dépôts sur le diaphragme, reportez-vous aux ▶ « Instructions du fabricant ».

1. Vérifiez les joints toriques et nettoyez-les ou remplacez-les s'ils sont endommagés.

2. Si les électrodes Redox sont sales, nettoyez-les le plus rapidement possible. Il se peut que vous ne puissiez plus enlever des composants du milieu qui ont séché sur l'électrode. Dans ce cas, l'électrode est inutilisable.

3. Après chaque utilisation, vous pouvez rincer la seringue et le diaphragme de l'électrode avec de l'eau distillée et la conserver un petit moment dans de l'eau déminéralisée.

**Pièces de rechange et d'usure, consommables**

| Réf. | Composant |
|---|---|
| BB-34108165 | Electrode combinée Redox 4805-DPAS-SC-K8S/200, UniVessel® 1 l, 2 l |
| BB-34108122 | Electrode combinée Redox 4805-DPAS-SC-K8S/325, UniVessel® 5 l / 10 l |
| BB-33010862 | Câble de raccordement pour électrodes de pH/rH |
| BB-38252290 | Raccords longs pour port du couvercle ∅ 19 mm, UniVessel® 1 l |
| BB-38343967 | Raccords courts pour port du couvercle ∅ 19 mm, UniVessel® 2 l, 5 l, 10 l |
| BB-39120830 | Joint torique raccord extérieur – port du couvercle, 15,6 × 1,78, EPDM |
| BB-39250750 | Solution tampon (rH) Redox, bouteille de 250 ml |

## 7.1.22 FUNDALUX® II | Nettoyage et maintenance

**Risque de fuites incontrôlées de milieu en cas de surpression dans la cuve de culture.**
**Pour le démontage, la cuve de culture ne doit pas être sous pression et être à température ambiante.**
**Avec des sondes de ∅ 25 mm dans des raccords latéraux, la cuve doit être vidée sous le niveau des raccords.**

Des systèmes FUNDALUX® destinés à déterminer la densité optique à l'aide d'une mesure de la turbidité sont disponibles en option. Vous trouverez davantage de détails dans le ▶ « Mode d'emploi de Fundalux ».

7.1.23 Condenseur | Nettoyage et maintenance

▷ Contrôlez les joints toriques et remplacez-les s'ils sont sales ou endommagés.

Si vous utilisez des milieux de culture qui ont tendance à mousser ou si vous avez observé une importante formation de mousse pendant le processus, contrôlez de temps en temps si le tube intérieur est sale. Pour cela, dévissez la tête du tube et nettoyez le tube intérieur.

**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39121763 | Joint torique (2) tête du condenseur B5, 18,77 × 1,78, EPDM/FDA |
| BB-39120830 | Joint torique (1) raccord – port du couvercle, 15,6 × 1,78, EPDM/FDA |

7.1.24 Filtres stériles pour l'arrivée de gaz et la sortie d'air | Nettoyage et maintenance

1. Les filtres ne peuvent pas être nettoyés ni entretenus. Vous pouvez sécher les filtres colmatés par de l'humidité ou du condensat avec précaution avec de l'air comprimé propre et sec. Si de la mousse ou du milieu a pénétré dans les filtres, vous devez les changer.

2. Vous pouvez autoclaver les membranes filtrantes stériles plusieurs fois et les utiliser pour plusieurs processus. Le nombre d'utilisations dépend des conditions d'utilisation. Vous devez déterminer la durée de vie possible de manière empirique.

**Pièces de rechange et d'usure**

Les filtres doivent être remplacés entièrement ▶ « Informations sur l'article/de commande ».

7.1.25 Ports d'inoculation (septums) ∅ 19 mm | Nettoyage et maintenance

Remplacez la membrane à perforer avant chaque nouveau processus. Vérifiez le joint torique du bouchon et remplacez-le, si nécessaire.

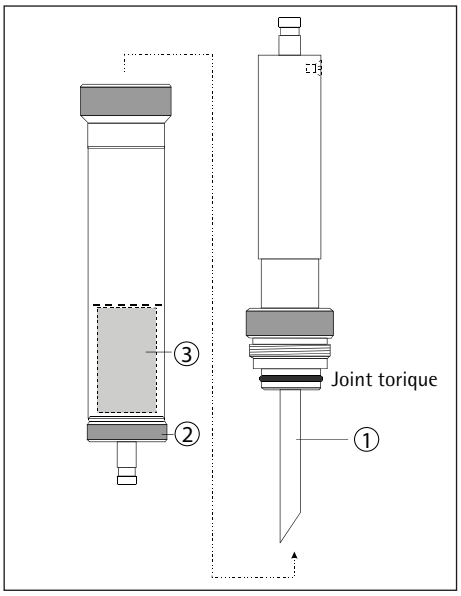
**Pièces de rechange et d'usure**

| | |
|---|---|
| BB-39120830 | Joint torique pour bouchon (4), 15,6 × 1,78 EPDM/FDA |

### 7.1.26 Kit d'inoculation à 1 voie | Nettoyage et maintenance

Vérifiez les kits d'inoculation déjà installés, notamment le tube intérieur et l'aiguille (1).

1. Enlevez les résidus de milieu qui adhèrent sur le tube.
2. Vérifiez le joint torique et remplacez-le sen cas d'usure, par ex. s'il est écrasé ou poreux.
3. De temps en temps, vérifiez le remplissage en silionne (2) de la douille stérile :
   – Dévissez le capuchon (3) avec l'olive pour tuyau.
   – Remplacez la silionne si elle est mouillée ou sale.



Kit d'inoculation à 1 voie

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39120830 Joint torique, bouchon, 15,6 × 1,78 EPDM/FDA

### 7.1.27 Doigt réfrigérant | Nettoyage et maintenance

**Contrôlez régulièrement si les tuyaux d'eau de refroidissement et les joints toriques sont en bon état. Remplacez les tuyaux ou les joints toriques endommagés.**

L'eau de refroidissement ou le milieu de culture ne doit pas contenir de dépôts ni de résidus provenant de la conduite d'alimentation. Vous évitez ainsi également que des dépôts se forment dans le doigt réfrigérant et un entretien n'est donc pas nécessaire. En cas de salissures et de dépôts dus à des cellules et à des résidus du milieu de culture, il est possible de nettoyer la douille de montage mécaniquement ou avec des produits de nettoyage habituels en laboratoire.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39224511 Bride pour tuyau en silicone, 4 unités (8)
BB-39120830 Joint torique, adaptateur du couvercle, 15,6 × 1,78 EPDM/FDA (12)

### 7.1.28 Echantillonneur by-pass | Nettoyage et maintenance

1. La membrane dans le support de membrane est auto-étanche et peut être perforée plusieurs fois. Elle doit être remplacée avant chaque nouveau processus.
2. Vérifiez si le joint torique sur le raccord à visser à 2 canaux et les tuyaux en silicone sont en bon état et remplacez-les s'il sont endommagés

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-39120830 Joint torique, adaptateur du couvercle, 15,6 × 1,78 EPDM

### 7.1.29 Bouteilles de solution de correction | Nettoyage et maintenance

Vous pouvez nettoyer la bouteille en verre ou celle en polypropylène et les éléments en acier inoxydable dans un lave-vaisselle de laboratoire avec des produits de nettoyage habituellement utilisés en laboratoire.

**Pièces de rechange et d'usure**

BB-38805014 Joint plat pour bouchons à visser pour bouteilles de 250 ml – 500 ml
BB-38805332 Joint pour bouchon à visser pour bouteilles de 10 l, 20 l et 50 l
BB-39224805 Filtre stérile pour évent de la bouteille de 250 ml
BB-39237745 Filtre stérile pour évent des bouteilles de 500 ml et 1000 ml
Sur demande Filtre stérile pour évent pour bouteilles de 10 l, 20 l et 50 l

## 7.2 Précautions liées à la régulation de la température

MISE EN GARDE!

**Risque de dysfonctionnement du système de régulation de la température ou de fuites dans le circuit de régulation de la température.**
**Des saletés ou des résidus dus à la corrosion des conduites du laboratoire ainsi que des dépôts de calcaire peuvent perturber le fonctionnement des vannes, de la pompe à thermostat et des raccords de tuyaux.**
**Utilisez de l'eau du robinet propre ne contenant pas de saletés ni de dépôts venant de la conduite. Si nécessaire, installez des préfiltres adaptés.**
**Normalement, de l'eau industrielle ne convient pas.**
**Si le bioréacteur fonctionne dans un circuit fermé de régulation de la température dans le laboratoire, le liquide de régulation de la température ne doit pas contenir de produit corrosif ni d'antigel.**
**Si c'est le cas, vérifiez que cela ne peut pas affecter le fonctionnement des dispositifs dans le circuit de régulation de la température.**

**Le système de régulation de la température des bioréacteurs équipés de cuves de culture « UniVessel® » est prévu pour fonctionner avec de l'eau comme moyen de régulation de la température. Pour éviter les dépôts de calcaire dans le circuit de régulation de la température et dans les cuves à double enveloppe, la dureté de l'eau doit être au max. de 12° dH.**
**Pour convertir les indications que vous pouvez obtenir auprès de votre société de distribution d'eau, consultez le tableau ci-dessous.**
**Des changements de couleur de l'eau, notamment une coloration verte dans la double enveloppe, peuvent indiquer la formation d'algues due à l'utilisation d'une eau qui ne remplit pas les critères de propreté requis.**

**Tableau de conversion de la dureté de l'eau**

| | Ions alcalino-terreux [mmol/l] | Ions alcalino-terreux [mval/l] | Degré allemand de dureté de l'eau [°d] | $CaCO_3$ [ppm] | Degré anglais de dureté de l'eau [°e] | Degré français de dureté de l'eau [°f] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 mmol/l ions alcalino-terreux | 1,00 | 2,00 | 5,50 | 100,00 | 7,02 | 10,00 |
| 1 mval/l ions alcalino-terreux | 0,50 | 1,00 | 2,80 | 50,00 | 3,51 | 5 |
| 1 degré allemand [°dH] | 0,18 | 0,357 | 1,00 | 17,80 | 1,25 | 1,78 |
| 1 ppm $CaCO_3$ | 0,01 | 0,020 | 0,056 | 1,00 | 0,0702 | 0,10 |
| 1 degré anglais [°e] | 0,14 | 0,285 | 0,798 | 14,30 | 1,00 | 1,43 |
| 1 degré français [°f] | 0,10 | 0,200 | 0,560 | 10,00 | 0,702 | 1,00 |

## 7.3 Montage et équipement (vue d'ensemble)

### 7.3.1 Possibilités d'équipement

Les équipements représentés sur les illustrations des cuves de culture, le type, la disposition et le nombre de ports sur le couvercle et leur affectation à certains éléments sont des exemples. Sur les cuves spécifiques au client, le type, la disposition et le nombre d'éléments peut varier ou l'installation d'autres composants peut être prévue.

### 7.3.2 Remarques générales sur le montage des équipements de la cuve

▷ A la livraison, il se peut que les ports sur le couvercle des cuves de culture soient obturés par des bouchons. Si vous avez des ports pour y installer des éléments, vous devez d'abord enlever ces bouchons.

▷ Le couvercle de la cuve en verre doit être démonté si vous voulez installer les éléments suivants ou effectuer des transformations :

- Eléments des agitateurs (par ex. agitateur à disques à 6 pales, agitateur à hélice à 3 pales, agitateur spécial)
- Cage anti-vortex | déflecteurs ou tube d'aspiration
- Diffuseur gaz annulaire ou micro sparger, grille d'aération
- Spin filter avec tube de prélèvement correspondant et le cas échéant tube d'aspiration
- Tubes de prélèvement et de récolte
- Adaptateur pour la sonde antimousse ou la sonde de niveau, port d'inoculation et tube de récolte à hauteur réglable
- Adaptateur universel (en cas d'aération dans l'espace de tête et d'accès supplémentaires à la cuve)
- Bouchons pour les ports du couvercle de ∅ 6 mm non utilisés

**Avant de monter le couvercle, vérifiez toujours de quels équipements vous avez besoin. Après le montage du couvercle, vous ne pouvez transformez que les éléments qui se fixent de l'extérieur. Reportez-vous à la description des éléments.**

▷ Vous trouverez plus loin une vue d'ensemble des affectations possibles des ports du couvercle. Les équipements de la cuve et leur manipulation sont décrits en détail dans les chapitres 3 – 5 de ce manuel.

▷ Si ces composants doivent être montés sur des ports précis du couvercle, cela est précisé dans le présent mode d'emploi. Si rien n'est précisé, vous pouvez choisir librement la disposition des composants dans le couvercle. Elle dépend des équipements nécessaires qui doivent être facilement accessibles pendant le processus.

▷ Les équipements modifiés en fonction des exigences du client ne sont pas décrits séparément s'ils peuvent être utilisés comme des composants standard comparables. Si nécessaire, les descriptions des équipements spécifiques au client sont jointes en annexe à la documentation destinée au client ou sont livrées séparément.

▷ Si vous avez des questions concernant la manipulation et si vous voulez commander des équipements supplémentaires pour la cuve ou des pièces de rechange ou d'usure, référez-vous aux références indiquées (ou aux numéros inscrits sur les schémas s'ils sont indiqués en cas d'équipements spécifiques au client).

### 7.3.3 Montage de nouvelles cuves en verre

**Les cuves en verre, les joints toriques et les bagues d'étanchéité doivent être remplacés s'ils sont endommagés.**

**Pièces de rechange et d'usure des cuve de culture**

| Type de type de culture | Pièce de rechange | Réf. |
|---|---|---|
| 0,5 l, double enveloppe | Cuve UniVessel® | BB-39204606 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090415 |
| 1 l, double enveloppe | Cuve UniVessel® | BB-39204839 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090423 |
| 1 l, simple enveloppe | Cuve | BB-39204820 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090422 |
| 2 l, double enveloppe | Cuve UniVessel® | BB-39204685 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090425 |
| 2 l, simple enveloppe | Cuve | BB-39204693 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090424 |
| 5 l, double enveloppe | Cuve UniVessel® | BB-39204766 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090427 |
| 5 l, simple enveloppe | Cuve | BB-39204774 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090426 |
| 10 l, double enveloppe | Cuve UniVessel® | BB-39204782 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090429 |
| 10 l, simple enveloppe | Cuve | BB-39204790 |
| | Kit de pièces de rechange | BB-34090428 |

**Des informations sur les pièces de rechange et d'usure des cuves et des équipements spécifiques au client vous sont fournies avec la documentation de l'appareil.**

### 7.3.4 Montage des cuves en verre dans le support

**Veillez à ne pas endommager le rebord en verre et les raccords latéraux destinés à connecter le circuit hydraulique de la température.**

#### 7.3.4.1 Cuves de culture à double enveloppe

1. Retournez la cuve en verre et posez le rebord en verre sur une surface propre, par. ex. un tapis en caoutchouc. Mettez le support sur la cuve en verre sans heurter les raccords en verre.
2. Soulevez l'anneau du support pour pouvoir visser les appuis dans les trous sur l'anneau de support. Placez le côté en caoutchouc des appuis de la cuve sur le bord en verre, alignez les appuis sur les trous de l'anneau du support et vissez-les fermement.
3. Tenez la cuve et l'anneau du support, soulevez les deux éléments en même temps et retournez-les avec précaution de 180°. Posez la cuve dans son support sur la table de travail.
4. Vérifiez que les appuis du support sont bien ajustés. La cuve en verre doit reposer uniformément dans le support.
5. Après avoir équipé le couvercle, vous pouvez le poser sur le rebord en verre et le visser.

#### 7.3.4.2 Cuves de culture à simple enveloppe

1. Posez le support sur le lieu d'utilisation. Vérifiez les appuis de la cuve. Leur face en caoutchouc doit être tournée vers le haut et ils doivent être soigneusement vissés à l'anneau du support.
2. Placez la cuve avec précaution dans le support sans heurter l'anneau du support. Le rebord en verre doit être posé uniformément sur les appuis de l'anneau du support.
3. Si le rebord en verre ne repose pas uniformément sur les appuis de l'anneau du support, desserrez les visseries pour ajuster la position de la cuve.

### 7.3.5 Raccordement des tuyaux sur les cuves en verre à double enveloppe

**Risque de casse.**
**Veillez à respecter le sens IN et OUT du raccordement hydraulique de la double enveloppe. Une inversion peut causer une pressurisation et endommager la cuve en verre.**

1. Vérifiez les tuyaux et les joints des adaptateurs. Remplacez-les s'ils sont endommagés.
   Si vous remplacez les tuyaux, fixez-les avec des brides sur l'olive pour tuyau et l'embout de raccordement ou le raccord de tuyau de manière à ce qu'ils ne puissent pas
2. Fixez les adaptateurs de tuyau destinés à être raccordés au circuit de régulation de la température avec les bouchons vissés GL-18 sur les raccords en verre de la double enveloppe ▶ « Schémas de la cuve de culture » :

▷ Tuyau avec raccord de fermeture sur le raccord inférieur de la double enveloppe. Ce raccord de fermeture se ferme automatiquement. Après le remplissage de la double enveloppe, si vous débranchez la cuve du circuit de régulation de la température, il se peut que du liquide de régulation de la température s'écoule.

▷ Tuyau avec embout de raccordement sur le raccord supérieur.
Cet embout de raccordement est ouvert. Après le remplissage de la double enveloppe et pendant l'autoclavage, cela permet que du liquide de régulation déborde pour compenser la pression entre la double enveloppe et l'environnement.

3. Après le remplissage de la double enveloppe et pendant le fonctionnement, vérifiez si de l'eau sort des raccords GL-18. Il se peut les raccords se soient dévissés ou que le joint du bouchon soit endommagé. Vissez d'abord le bouchon GL-18 plus fermement. Si l'eau continue à couler, remplacez le joint.

### 7.3.6 Montage des équipements de la cuve

1. Lorsque vous montez les équipements de la cuve, vérifiez tous les joints toriques et toutes les bagues d'étanchéité. Seuls des joints en parfait état assurent une étanchéité stérile. Vous pouvez graisser légèrement tous les joints pour les empêcher de coller aux surfaces de contact et d'être endommagés.
2. Montez tous les éléments nécessaires à votre application dans la cuve ou sur la face inférieure du couvercle. Equipez le couvercle de préférence en commençant par le milieu et en finissant par le bord.
   Vous trouverez des instructions concernant la disposition des éléments sur les illustrations des différents couvercles qui se trouvent aux pages suivantes. Les instructions détaillées sur la manière de procéder se trouvent dans les chapitres correspondants.
   Tous les composants externes utilisés pendant le process doivent être facilement accessibles.
3. Serrez toutes les vis et tous les écrous avec une clé adaptée.
4. Posez le couvercle sur le rebord en verre. Les trous destinés aux vis du couvercle doivent être au-dessus des trous de l'anneau du support. Le joint torique qui assure l'étanchéité du couvercle sur la cuve en verre ne doit pas se déformer.
5. Insérez les vis moletées à travers les trous du couvercle, puis dans le filetage de l'anneau du support. Serrez les vis soigneusement en croix et à la main de manière à ce que le couvercle et le joint torique reposent uniformément sur la cuve en verre.

**Risque de casse. Si vous serrez les vis du couvercle de manière inégale et trop fermement, il peut se produire des contractions qui endommagent le rebord en verre de la cuve de culture.**

**La dilatation thermique due au réchauffement et au refroidissement dans l'autoclave peut desserrer les vis du couvercle. Cela peut altérer l'étanchéité stérile entre le couvercle et la cuve de culture.**
**Après l'autoclavage, vérifiez toujours que les vis du couvercle sont parfaitement serrées.**

### 7.3.7 Montage et raccordement d'autres équipements

▷ Vous devez étalonner l'électrode de pH avant de l'installer dans la cuve de culture. Etalonnez l'électrode de $pO_2$ après la stérilisation de la cuve équipée de ces composants ▶ « Etalonnage de l'électrode de pH ou de l'électrode de $pO_2$ » dans la documentation du système de mesure et de régulation).

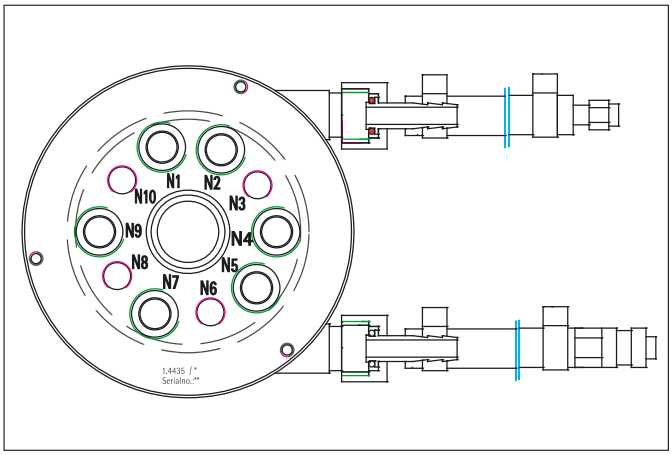
1. Montez tous les capteurs et accessoires qui doivent être installés une fois que le couvercle est fixé. Raccordez les appareils périphériques qui doivent être autoclavés avec la cuve de culture :

- Electrodes de pH et de $pO_2$
- Sondes antimousse et de niveau
- Filtre stérile d'arrivée d'air
- Condenseur avec filtre
- Ports d'inoculation (septums)
- Doigt réfrigérant (sur les cuves à simple enveloppe)
- Autres adaptateurs
- Raccordement des arrivées de solutions de correction
- Dispositifs de prélèvement

▷ Les composants et les raccordements ainsi que leur manipulation sont décrits en détails dans la partie 3.

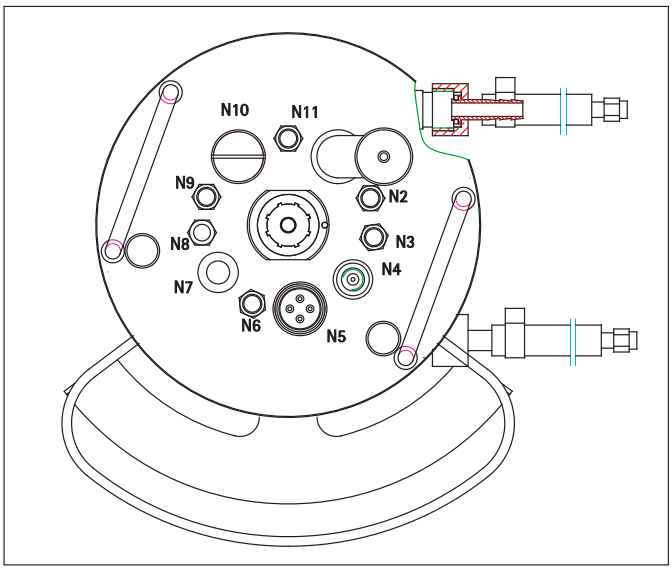
2. Pour pouvoir ajuster la sonde de niveau à la hauteur correcte pour le volume de remplissage prévu, mesurez et marquez le niveau de remplissage sur la cuve de culture après avoir installé les composants.

Exemple d'affectation des composants aux ports du couvercle d'UniVessel® 0,5 l



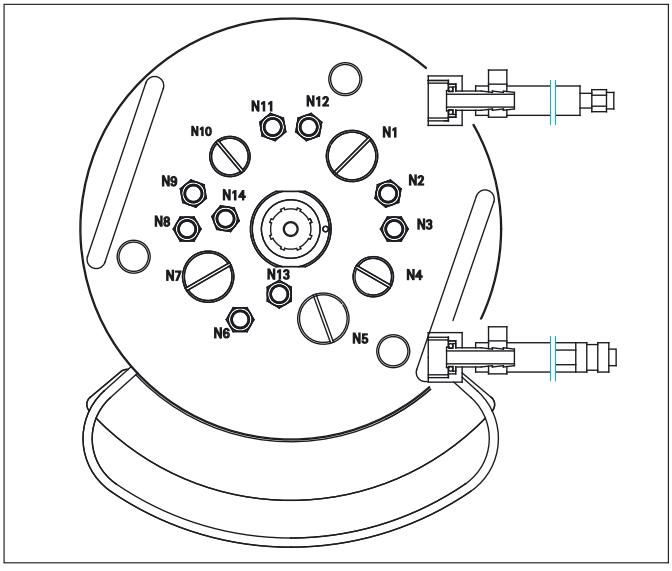

| | |
|---|---|
| **N1** | Condenseur |
| **N2** | Raccord d'alimentation 3×DN4 |
| **N3** | Sonde de température Pt100 |
| **N4** | Electrode de pH |
| **N5** | Raccord d'alimentation 3×DN4 |
| **N6** | Sonde antimousse/de niveau |
| **N7** | Electrode de $pO_2$ |
| **N8** | Tube de prélèvement |
| **N9** | Sonde de prélèvement |
| **N10** | Arrivée d'air |
| **N11** | Entraînement \| Moteur |

Exemple d'affectation des composants aux ports du couvercle d'UniVessel® 1 l



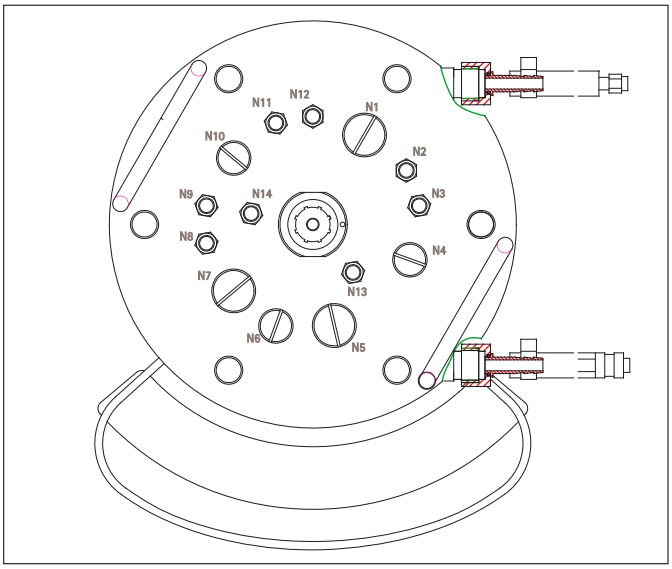

| | |
|---|---|
| **N1** | Condenseur |
| **N2** | Diffuseur gaz |
| **N3** | Sonde de température Pt100 |
| **N4** | Electrode de pH |
| **N5** | Raccord quadruple |
| **N6** | Sonde antimousse/de niveau |
| **N7** | Electrode de $pO_2$ |
| **N8** | Tube de prélèvement |
| **N9** | Cage anti-vortex |
| **N10** | Réserve |
| **N11** | Sonde de niveau |

Exemple d'affectation des composants aux ports du couvercle d'UniVessel® 2 l



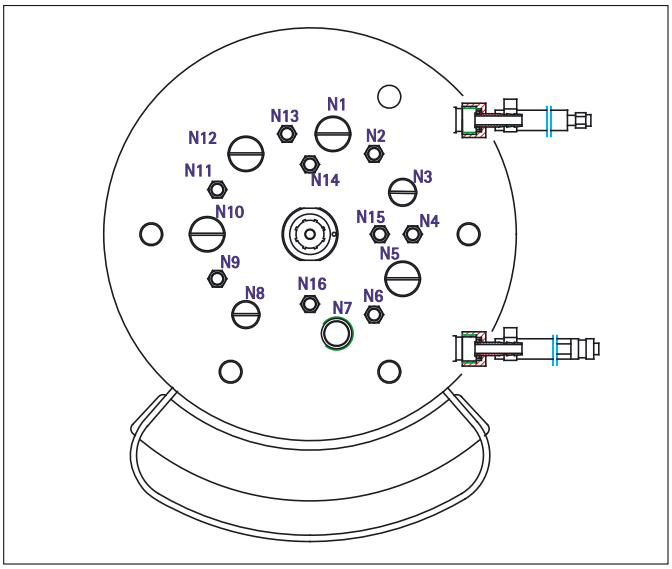

| | |
|---|---|
| **N1** | Condenseur |
| **N2** | Sonde de température |
| **N3** | Sonde antimousse |
| **N4** | Electrode de pH |
| **N5** | Raccord quadruple |
| **N6** | Réserve |
| **N7** | Réserve |
| **N8** | Sonde de niveau |
| **N9** | Tube de prélèvement |
| **N10** | Electrode de pH |
| **N11** | Arrivée d'air |
| **N12** | Cage anti-vortex |
| **N13** | Réserve |
| **N14** | Grille d'aération membranaire |

Exemple d'affectation des composants aux ports du couvercle d'UniVessel® 5 l




| | |
|---|---|
| **N1** | Condenseur |
| **N2** | Sonde de température |
| **N3** | Sonde antimousse |
| **N4** | Electrode de pH |
| **N5** | Raccord quadruple |
| **N6** | Réserve |
| **N7** | Réserve |
| **N8** | Sonde de niveau |
| **N9** | Tube de prélèvement |
| **N10** | Electrode de pH |
| **N11** | Arrivée d'air |
| **N12** | Cage anti-vortex |
| **N13** | Réserve |
| **N14** | Grille d'aération membranaire |

Exemple d'affectation des composants aux ports du couvercle d'UniVessel® 10 l




| | |
|---|---|
| **N1** | Condenseur |
| **N2** | Grille d'aération membranaire |
| **N3** | Electrode de pH |
| **N4** | Tube de prélèvement |
| **N5** | Réserve |
| **N6** | Arrivée d'air |
| **N7** | Raccord quadruple |
| **N8** | Electrode de $pO_2$ |
| **N9** | Grille d'aération membranaire |
| **N10** | Réserve |
| **N11** | Déflecteur |
| **N12** | Réserve |
| **N13** | Sonde de température Pt100 |
| **N14** | Sonde de niveau |
| **N15** | Sonde antimousse |
| **N16** | Réserve |

## 7.4 Préparation des cuves de culture pour le processus

▷ Ce chapitre est destiné à donner un aperçu des différentes étapes. La documentation du bioréacteur contient des instructions détaillées sur la mise en service pour le processus.

### 7.4.1 Remplissage de la double enveloppe des cuves à double enveloppe

**Risque de casse.**

**Veillez à respecter le sens IN et OUT du raccordement hydraulique de la double enveloppe. Une inversion peut causer une pressurisation et endommager la cuve en verre.**

**Ne concerne pas les cuves de culture à simple enveloppe, par ex. sur le BIOSTAT® Aplus.**

▷ La double enveloppe doit être entièrement remplie de liquide de régulation de la température pour permettre un transfert de chaleur optimal. Vérifiez le niveau de remplissage avant chaque stérilisation ou avant de démarrer le processus et rajoutez du milieu s'il en manque.

1. Raccordez la cuve de culture au système de régulation de la température (sur l'appareil de base) :
   - L'entrée de la cuve de culture est le raccord inférieur sur la double enveloppe
   - Le reflux est le raccord supérieur sur la double enveloppe
2. Activez la fonction « Fill Thermostat » ▶ « Instructions de commande du système micro-DCU » ou appuyez sur la touche du module de régulation de la température ▶ « BIOSTAT® Qplus ou BIOSTAT® B-DCU ». Vous pouvez observer le processus de remplissage sur la double enveloppe. Après le remplissage, vous pouvez enlever les tuyaux et continuer à préparer la cuve.

▷ Le raccord rapide sur le raccord inférieur ferme l'entrée de la double enveloppe quand le système de régulation de la température n'est pas connecté.

**La sortie supérieure (raccord mâle du raccord rapide) est ouvert. Vous ne devez pas obturer le tuyau.**

### 7.4.2 Remplissage des cuves de culture

1. Introduisez le milieu de culture à travers un des ports du couvercle. Veuillez respecter ce qui suit :

▷ Une partie du milieu de culture s'évapore pendant la stérilisation. La perte par évaporation est d'environ 100 ml pour 30 minutes de stérilisation.
Il n'est possible de déterminer des valeurs précises que de manière empirique. Vous pouvez ajouter du milieu supplémentaire ou compenser la perte après l'autoclavage en ajoutant du milieu stérile.

2. Si le milieu de culture ne peut pas être autoclavé (la chaleur peut dénaturer les protéines ou les vitamines qu'il contient, le sucre peut se caraméliser), ajoutez un peu d'eau (environ 200 ... 300 ml), une quantité au moins équivalente à celle qui s'est évaporée pendant la stérilisation.

**Evitez de stériliser les cuves de culture quand elles sont vides, car cela n'assure pas une stérilisation fiable.**

### 7.4.3 Autres mesures avant un processus

**Les différentes étapes ne doivent être obligatoirement effectuées dans l'ordre décrit ici. L'ordre le plus judicieux dépend des données du processus.**

#### 7.4.3.1 Montage du moteur sur l'arbre d'agitation

▷ Le moteur est connecté à l'appareil de base par un câble fixe. Une fois monté sur la cuve de culture, il est prêt à fonctionner.

1. Mettez le moteur sur l'arbre d'agitation de la cuve de culture. Si nécessaire, tournez-le légèrement jusqu'à ce que la douille de raccordement s'enclenche sur la fiche de raccordement de l'arbre d'agitation.
2. Fixez le moteur avec la vis d'arrêt dans la rainure circulaire sur l'adaptateur de l'arbre d'agitation.

#### 7.4.3.2 Raccordement de l'alimentation en gaz

1. Fermez l'arrivée d'air (ou l'arrivée de gaz) sur le filtre d'arrivée d'air.
2. Retirez le tuyau d'arrivée d'air en silicone de la pince de serrage sur la cuve de culture ou enlevez la pince de serrage.

▷ Avant d'alimenter la cuve en air ou en gaz contenant de l'oxygène, vous devez étalonner le point zéro de l'électrode de $pO_2$ ▶ « Mode d'emploi du système micro-DCU ou de la station DCU »).

#### 7.4.3.3 Raccordement des capteurs

1. Enlevez les bouchons ou la feuille d'aluminium des connecteurs des électrodes.
2. Connectez les câbles de raccordement des électrodes aux connecteurs correspondants sur le bioréacteur (sur l'unité d'alimentation ou sur le système de mesure et de régulation).
3. Après avoir mis l'appareil de base en marche, vérifiez s'il présente des dysfonctionnements. D'éventuelles erreurs du système de mesure et de régulation s'affichent sur le terminal de commande.
4. Sélectionnez les fonctions de mesure et de régulation nécessaires pour le processus et configurez les paramètres correspondants. ▶ « Mode d'emploi du système micro-DCU ou de la station DCU ». Avant d'activer l'aération avec de l'air ou du gaz contenant de l'oxygène, étalonnez le point zéro de l'électrode de $pO_2$.

#### 7.4.3.4 Raccordement des dispositifs d'ajout de solutions de correction

1. Installez les tuyaux de raccordement des bouteilles de solutions de correction dans les pompes correspondantes.
2. Transférez les solutions de correction en activant brièvement les pompes jusqu'à ce que les tuyaux soient remplis :
   - sur l'interrupteur manuel de la pompe si vos pompes en sont équipées
   - dans le menu principal ou sur l'écran de régulation de l'unité de commande si la pompe n'est pas équipé d'un interrupteur manuel

▷ Si vous ne tenez pas compte du volume vide des tuyaux ou si vous ne le compensez pas, le dosage et les volumes de transfert des solutions de correction ne seront pas déterminés correctement.

7.4.3.5 Raccordement du système de régulation de la température

Cuves à double enveloppe

MISE EN GARDE!

**La surpression peut endommager la double enveloppe de la cuve de culture.**
**Le raccord inférieur de la double enveloppe sert d'entrée au liquide de régulation de la température et le raccord supérieur au reflux entre la double enveloppe et l'unité de commande (module de régulation de la température).**
**Ne bloquez pas le reflux. Faites fonctionner le circuit de régulation de la température uniquement à la pression ambiante.**

1. Vérifiez si la source d'eau de refroidissement du laboratoire est réglée sur la pression prescrite dans le ▶ « Diagramme P&I » du bioréacteur ou réglez cette pression avant d'activer le système de régulation de la température :
   - pression du laboratoire sur les bioréacteurs sans régulation interne de la pression dans le circuit de régulation de la température : au max. 1,5 bar de surpression
   - pression du laboratoire sur les bioréacteurs avec régulation interne de la pression sur 1,5 bar (de surpression) dans le circuit de régulation de la température : jusqu'à au max. 2 bars (de surpression).
2. Raccordez les conduites de flux et de reflux du système de régulation de la température.
3. Raccordez la source et le reflux d'eau de refroidissement au condenseur.

Autres remarques

▷ La transmission de la température n'est optimale que si la double enveloppe est entièrement remplie. Si la quantité de milieu est insuffisante, appuyez sur la touche « Fill Thermostat » après avoir mis l'unité de commande en marche (ou le module de régulation de la température) ou activez la fonction de remplissage correspondante dans le menu de commande de l'unité de commande.

▷ La température minimale possible dans la cuve de culture est d'environ 8°C au-dessus de la température de l'eau de refroidissement. Pour les processus à des températures plus faibles, vous avez besoin d'un dispositif de refroidissement installé dans le laboratoire ou d'un circuit de refroidissement externe.

**Cuves de culture à simple enveloppe avec ceinture chauffante**

MISE EN GARDE!

**Une mauvaise alimentation électrique entraîne des dysfonctionnements ou des dommages sur la ceinture chauffante.**
**Utilisez uniquement le raccord de l'unité de commande (du module de régulation de la température) et pas d'autre raccordement au secteur du laboratoire.**
**C'est le seul moyen d'assurer l'alimentation électrique correcte de la ceinture chauffante ainsi que de mettre en marche et d'éteindre correctement le chauffage et le refroidissement.**

▷ Raccordez la ceinture chauffante et la source et le reflux d'eau de refroidissement du doigt réfrigérant.

7.4.3.6 Démarrage du processus

1. Sur le terminal de commande de l'appareil de base ou du système de mesure et de régulation, vérifiez les valeurs de fonctionnement réglées et si nécessaire, réglez-les pour le processus, par ex. :
   - Température de fonctionnement
   - Vitesse de rotation
   - Valeur de consigne, limite supérieure et inférieure de la régulation du pH
   - Valeurs de consigne, limites et mode de fonctionnement de la régulation du $pO_2$
   - Seuils de réponse des électrodes d'antimousse et de niveau
   - Alimentations en solution de correction et en substrat, prélèvement de milieu par ex. en cas de régulation du niveau)
2. Inoculez la cuve de culture avec l'inoculum préparé.

7.5 Montage et utilisation des cuves spéciales

▷ Avec un bioréacteur équipé d'une cuve de culture spécifique au client, la description du montage, de l'équipement et de l'utilisation peut être livrée séparément et (ou) se trouver dans le dossier « Documentation technique » qui est livré avec le bioréacteur.

## 7.6 Déclaration de décontamination

En cas de problème pendant la période de garantie ou de demande de service après-vente, vous pouvez retourner les appareils ou accessoires défectueux à la société Sartorius Stedim Systems GmbH. Vous devez joindre à l'envoi une déclaration de décontamination qui indique les milieux, microorganismes ou cellules avec lesquels l'appareil ou le composant a été en contact et les mesures qui ont été prises pour le désinfecter ou le décontaminer. Le destinataire doit pouvoir prendre connaissance de la déclaration de décontamination avant de déballer l'appareil.

Vous trouverez plus loin un modèle de déclaration de décontamination pour le renvoi d'appareils à la société Sartorius Stedim Systems GmbH ou sur demande, vous pouvez en recevoir un sous la forme d'un document séparé. Si vous souhaitez recevoir d'autres documents, veuillez contacter votre représentant ou directement la société Sartorius Stedim Systems GmbH.

Emplacement pour vos notes

Declaration
about decontamination

## Declaration about decontamination and cleaning of equipment and components

To protect our personnel, we require all equipment or components be free of biological, chemical, or radio active contaminants. We will only accept such equipment or components when:

- the equipment or components have been adequately CLEANED and DECONTAMINATED.
- this declaring document has been completed, signed and returned by an authorized person.

Please help us in assuring a safe, hazard-free work environment.

## Description of the Equipment or Component(s)

| | |
|---|---|
| Description / Cat. No.: | |
| Serial no.: | |
| No. of invoice/delivery note | |
| Date of delivery: | |

## Contamination / Cleaning

| **Attention: Please specify exactly the biological, chemical, or radioisotopic contaminant.** | **Attention: Please describe the cleaning and decontamination procedure/method.** |
|---|---|
| The equipment was contaminated with: | and it has been cleaned and decontaminated by |
| | |
| | |

## Legally binding declaration

I (we) certify that all information given in this form is correct and complete.
The equipment and components have been adequately decontaminated and cleaned according to the legal requirements. No chemical or biological or radio active risks remain that can endanger exposed persons' safety or health.

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Company / Institute:** | | | |
| **Address / Country:** | | | |
| | | | |
| **Tel.:** | | **Fax** (with area code)**:** | |
| **Name of the authorized person:** | | | |
| **Position:** | | | |
| **Signature / Date:** | | | |

Please pack the equipment properly and send it to your local service representative or to Sartorius Stedim Biotech GmbH, Germany.

Sartorius Stedim Systems GmbH
Service Department
Robert-Bosch-Str. 5–7
34302 Guxhagen
Germany

Sartorius Stedim Biotech GmbH
August-Spindler-Strasse 11
37079 Goettingen, Allemagne

Télephone +49.551.308.0
Télécopie +49.551.308.3289
www.sartorius-stedim.com

Copyright by Sartorius Stedim Biotech GmbH, Goettingen, Allemagne. Toute reproduction ou traduction, intégrale ou partielle, réalisée sans l'accord écrit de la société Sartorius Stedim Biotech GmbH, est interdite.
Conformément à la législation sur les droits d'auteur, la société Sartorius Stedim Biotech GmbH se réserve tous les droits sur ce document. Les informations et les illustrations contenues dans ce manuel correspondent à l'état à la date indiquée ci-dessous. Sartorius Stedim Biotech GmbH se réserve le droit de modifier la technique, les équipements et la forme des appareils par rapport aux informations et illustrations de ce manuel.

Version :
Février 2012,
Sartorius Stedim Biotech GmbH,
Goettingen, Allemagne

Imprimé en Allemagne
sur papier blanchi sans chlore
W_UniVessel
N° de publication : SBT6018-f12021
Ver. 02 | 2012